



NATUURKUNDIGE
VERHANDELINGEN
VAN DE BATAAFSCHE
MAATSCHAPPY
DER
WETENSCHAPPEN
TE HAARLEM.

DERDE DEELS, EERSTE STUK.

TE AMSTERDAM, BIJ
JOHANNES ALLART.
MDCCCVI.

HISTORISCH BERICHT

DEZER

MAATSCHAPPYE,

VAN DE JAREN 1803—1805.

PROGRAMMA

VOOR HET JAAR 1803.

De Maatschappij der Wetenschappen hield hare *een-en-vijftigste* Jaarlijksche Algemeene Vergadering op den 21sten Meij. De President-Directeur J. TEDING VAN BERKHOUT opende dezelve met eene opgave der stukken, welke door de Maatschappij sedert hare laatste algemeene Vergadering ontvangen waren. Hier uit bleek het:

I. Dat op de vraag: — *Is eenige beoefening van Natuurlijke Historie van zoodanig eene nuttigheid voor de jeugd, dat zij behoort gerekend te worden tot eene welingerichte opvoeding te behooren? — Zo ja; welke tak of takken van deze wetenschap verdienen de voorkeur? — en welke is de geschikste wijze, om de jeugd tot de beoefening van dezelve aantemoedigen, en daar van het meeeste nut te doen trekken?* — Welke in 't voorleden jaar op nieuw is opgegeven, om voor 1 Jan. 1803 beandwoord te worden, waren ingekomen bijvoegsels tot drie Verhandelingen, in de laatstvoorgaande algemeene Vergadering beoordeeld, en in 't Programma

van 1802 genoemd N°. 1, 2, 3, en dat daarenboven ontvangen waren twee Verhandelingen, de eene in 't Hoogduitsch geteekend: *la ſcience est cosmopolite*; en de andere in 't Neerduitsch, geteekend met het gezegde van SANDERS: *glücklich is der Jüngling der die Natur an die hand nimmt*, &c. — Men oordeelde eenpariglijk, dat de laatstgemelde verhandeling de bekroning met den gouden eereprijs verdiende. Bij de opening van het billet bleek het, dat hiervan Schrijver was JAN ARNOLD BENNET, *A. L. M. Philoſ. & Med. Doctor*, *Lid der Bataafſche en andere Maatſchappijen*, te Leijden. — Men beſloot teffens aan den Schrijver der Hoogduitſche Verhandeling N°. 3, geteekend: *Plurimum interit* &c. eene zilveren Medaille aantebieden, mits hij zijn naam binnen twee maanden bekend make, en zijne Verhandeling met eenige bekorting te doen drukken.

II. Dat op de vraag: — *Welke zijn de Grondregels der Natuurkennis van het Vuur betreffende de voortbrenging, mededeeling, en inſluiting van hitte of warmte, die behooren gekend te worden om te kunnen beoordeelen, op wat wijze men van de brandſtoffen ter verhitting in verſchillende gevallen het voordeeligſte gebruik kan maken; — en hoe zoude men, volgens die grondbeginſels, de vuurhaard tot verwarming van kamers, en de fornuizen in de keukens kunnen verbeteren, ten einde de bij ons gebruikelijke brandſtoffen zoo veel mogelijk te beſparen?* — was ingekomen een andwoord in 't Hoogduitsch, geteekend: *Aer est anima ignis.* Dit wierd geoordeeld, wegens de onkunde van den ſchrijver omtrent de latere ontdekkingen betreffende dit onderwerp, geenzins in aanmerking te kunnen komen. Men beſloot deze vraag te herhalen, om beandwoord te worden voor 1 Nov. 1804.

III. Dat

III. Dat de overige vragen, waar van de tijd der beandwoording op 1 Nov. 1802 verstreken was, onbeandwoord gebleven waren. Hier van besloot men de vier volgende te herhalen, om beandwoord te worden.

VOOR 1 NOVEMBER 1804.

1. *Welk licht verspreidt de nieuwe Scheikunde over de Natuurkennis van het menschelijk ligchaam?*

2. *In hoe verre heeft men door het licht, het welk de nieuwe Scheikunde aan de Natuurkennis van het menschelijk ligchaam heeft toegebragt, den aard en de oorzaken van sommige ziektens van hetzelve beter dan voorheen leeren kennen; en welke nuttige en door de ondervinding meer of min bevestigde leeringen zijn hier uit af te leiden voor de beoefening der Geneeskunde?*

3. *In hoe verre heeft de nieuwe Scheikunde de werking van sommige Genees- en Heelmiddelen, het zij van sedert lang in gebruik geweest zijnde, of van onlangs aangeprezene, duidelijk leeren kennen; — en welke voordeelen geeft eene zoodanige duidelijker kennis in het behandelen van sommige ziektens?*

Daar sommige beroemde Geleerden in hunne toepassingen der nieuwe Scheikundige grondbeginselen op de Natuurkennis van den mensch, de kennis der ziektens, en derzelver genezing, zich te veel hebben toegegeven in veronderstellingen, die op geene ondervindingen gegrond zijn, en zulks gewisselijk grootlijks nadeelig is voor de bevordering der Natuur- en Geneeskunde van het menschelijk ligchaam, waaraan de nieuwe Scheikunde zoo veel voordeel belooft, indien men zich aan den Lavoisieriaanschen regel houdt, van in de Scheikunde en derzelver toepasing geene stellingen aan te nemen, die niet door de ondervinding geleerd worden, zoo verlangt de

Maatschappij, dat men, in de beandwoording dezer drie vraagen, het geen men dadelijk weet, wel onderscheide van het geen slechts op losse gronden gesteld is, en dat men dit laatste slechts aanstippe en 'er kortelijk de ongegrondheid van aanwijze: vermits de voorname bedoeling bij de voorstelling dezer vrage is, aan onze Nederlandsche Natuur- Genees- en Heelkundigen, die den loop der nieuwe Scheikundige ontdekkingen, en derzelver toepassingen op de Natuurkunde van het menschelijk ligchaam en de Geneeskunde, niet geheel gevolgd hebben, zoodanige verhandelingen in handen te geven, waar uit zij gereedelijk kunnen inzien, welk licht de nieuwe Scheikunde over de Natuurkunde van den mensch en over de Geneeskunde van in- en uitwendige ziekten daadlijk verspreid hebben; en wat, van 't geen men des aangaande heeft opgegeven, nog te ongegrond, te voorbarig, of te twijfelachtig is, om 'er zich op te verlaten.

4. *In hoe verre verstaat men thans de oorzaken van het bederf in stilstaand zuiver water ontstaande; — en kan uit het geen desaangaande bekend is, en door proefnemingen verder bewezen kan worden, worden afgeleid, welke de meest gepaste en teffens onschadelijke middelen zijn, om het stilstaand water tegen bederf te bewaren?*

Wijders besloot men de volgende vraag nog eenmaal te herhalen, om beandwoord te worden

VOOR 1 JANUARIJ 1804.

Eene Natuurlijke Historie en Natuurkundige Beschrijving der Walvisschen, in dier voege ingericht, om ter opheldering en aanprijzing te kunnen dienen van de beste wijze, om de plaatsen, waar deze dieren zich voornameltjk tegenwoordig ophouden, natesporen, als mede van de minst omslagtige, de veiligste, en de beste middelen,

len; welke of reeds bekend en in gebruik zijn, of nog in praktijk zouden kunnen gebragt worden, om de Walvisschen schielijk te dooden, en er zich, alzoo, langs den kortsten en zekersten weg, meester van te maken?

IV. Dat bij de Maatschappij ontvangen, en in ordinaire vergaderingen goedgekeurd waren, om door dezelve te worden uitgegeven:

1) *Waarneming wegens de uitwerking van den Doornappel* (*Datura Stramonium*) door J. C. B. BERNARD, Med. Doct. te Haarlem 2) *Verhandeling over, en beschryving van eenen algemenen Heliostaat, door* J. H. ONDERDEWYNGAARD CANZIUS — 3) Beschrijving van den *Ornithorynchus paradoxus, of zonderbaar zoogend Vogel bek-dier van Nieuw Holland*, door JOAN CALKOEN.

De Maatschappij heeft goedgevonden voor dit jaar de drie volgende vragen voor te stellen, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER, 1804.

I. *In hoe verre kan men thans uit de Weerkundige waarnemingen, in* Nederland *gedaan, opmaken de Natuurkennis der Winden voor deze gewesten: — welke namelijk de meest heerschende winden zijn; — hoe zij elkander doorgaans of meesttijds opvolgen; — uit welke voorafgaande omstandigheden men, hier te lande, de windsveranderingen, in sommige gevallen, met eenigen grond kan vooruitzien; — en welken invloed zij doorgaans of dikwijls hebben op de verandering van het weder?*

II. Daar ter beoefening der Natuurlijke Historie in Nederland zeer nuttig zoude zijn eene Naamlijst der Dieren, die aan deze landen natuurlijk eigen zijn, met opgave van al het wetenswaardige omtrent dezelven waargenomen, zoo vraagt de Maatschappij:

Eene naauwkeurige Naamlijst der zoogende Dieren,

der Vogelen, en der Amphibien, die natuurlijke (en niet van elders overgebragte) inwoonders dezer landen zijn, met bijvoeging van derzelver verschillende namen in verschillende Nederlandsche gewesten, en de geslagts- en soorts-kenmerken, volgeus het Linnæaansche stelsel zeer kort gesteld, en met aanwijzing van een of meer der beste afbeeldingen van elk dier.

Men verlangt hier bij opgave van al het wetenswaardige, het welk men omtrent de levenswijze, voortteling en verschijning van deze bij ons huisvestende dieren, bijzonderlijk hier te lande, heeft waargenomen. Bij de vogelen verlangt men eene afzonderlijke opgave der genen, die, bij ons niet voorttelende, alleen als trekvogels, of slegts in sommige omstandigheden gezien worden.

Voorgesteld voor het Fonds van wijlen den Directeur N. W. KOPS.

III. Daar het ter uitbreiding van elk vak van Natuurkennis van veel belang is de hoofdwaarheden van hetzelve kort en duidlijk te zien voorgesteld, verlangt de Maatschappij, dat men uit het groot aantal van schriften over de werking der Electrische kolom van *Volta*, het zij afzonderlijk of in Journalen en tijdschriften gegeven, bijeen brenge en opmake:

Eene verhandeling bevattende het hoofdzakelijke van het geen de Electrische kolom van Volta en de daaromtrent in het werk gestelde proeven geleerd hebben?

De Maatschappij verlangt hier in dat gene, het welk door proefnemingen, aangaande de werking der kolom onbetwistbaar bewezen is, wel onderscheiden te zien van het gene daar omtrent slegts als gisſing kan worden aangemerkt. Alleenlijk begeerende het hoofdzakelijke, kort en duidelijk voorgesteld, zal zij gaarn zien, dat men of geheel voorbij ga, of slegts met weinige woorden melde de weinig be-

beduidende proeven en waarnemingen, die men hier omtrent heeft medegedeeld; zij verwacht dat men de fchriften, waarvan men bij het opftellen dezer verhandeling gebruik maakt, nauwkeurig zal aanhaalen.

De Maatfchappij herinnert, dat zij, in vorige jaren, de zes volgende vragen heeft voorgefteld, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER 1803.

I. *Wat hebben de latere waarneemingen geleerd omtrent den invloed van het* oxygène (*grondbeginfel der zuivere lucht*) *des dampkrings, het zij al of niet met de werking van het licht gepaard, op de verandering der kleuren: — en welk nut is hier uit te trekken?*

De Maatfchappij verlangt, het geen desaangaande door waarnemingen of proefondervindingen wel bewezen is, duidelijk en bondig te zien voorgefteld, ten einde de tegenwoordige ftaat van kennis betreffende dat onderwerp meer algemeen bekend worde, en men ook hier uit, zoo wel in fommige trafieken als in de famenleving, meer voordeel moge trekken.

II. *Welk licht hebben de latere ontdekkingen, betreffende de famenftelling van het water en van de dampkrings-lucht, verfpreid over de wijze, waarop de planten haar voedfel verkrijgen; — en wat is 'er, uit het geen des aangaande is bekend geworden, afteleiden ter verbetering der cultuur van nuttige gewasfen?*

III. *Wat heeft de ondervinding nu genoegzaam bevestigd omtrent de zuivering van bedorven water en van andere onzuivere ftoffen door de houtskool: — in hoe verre kan men de wijze, waar op zulks gefchiedt, uit chemifche grondbeginfelen verklaren: — en welke voordeelen zijn daar van verder te trekken?*

IV. *Hoe verre verftaat men thans, federt de latere vorderingen in de Natuurkennis der Planten, op wat*

wijze verschillende bemestingen van verschillende gronden den groei der planten bevorderen, en welke aanwijzingen zijn uit de daarvan verkregene kennis afteleiden, betreffende de bemesting of vruchtbaarmaking, bijzonderlijk van schrale en onbebouwde zand-gronden?

V. *Wat weet men thans van den loop of de beweging der Sappen in Boomen en Planten? — Hoe zoude men tot meerdere kennis kunnen geraken van het geen' des aangaande nog duister of twijfelachtig is? — En kunnen 'er, uit het geen hier van door proefnemingen of ondervindingen wel beslist is, nuttige aanwijzingen tot het voortkweken van Boomen en Planten worden afgeleid?*

VI. Aangezien men door eene genoegzame oplettendheid op de Physische oorzaken, die den rook in de schoorsteenen doen opgaan, naar allen schijn het rooken doorgaans zoude kunnen vermijden, zoodanige gevallen welligt uitgezonderd, waar in de schoorsteenen aan de teruggekaatste winden, of zoogenaamde *valwinden*, bloot staan, zoo vraagt de Maatschappij: — 1) *Eene duidelijke en kortbondige Natuurkundige beschouwing van de oorzaken, die den rook in de schoorsteenen doen opgaan, of denzelven daar in belemmeren:* 2) *Aanwijzingen of regelen uit zoodanig eene beschouwing afgeleid, hoe de schoorsteenen behooren ingericht te zijn, en wat hier bij, naar verschillende omstandigheden, behoore in acht genomen te worden, om van rook bevrijd te zijn?*

De aanmerkingen der Maatschappij omtrent de andwoorden op deze vrage, in de vorige algemeene Vergadering onvoldoende geoordeeld, zijn te vinden in 't Programma van 1802, geplaatst in de Letterbode van 21 Mey en in de Haarlemmer Courant van 13 Mey 1803.

De

De volgende vragen blijven, onder aanbod van den gewoonen eerprijs, voorgesteld.

VOOR EEN ONBEPAALDEN TIJD.

I. *Wat heeft de ondervinding geleerd omtrent het nut, het welk sommige schadelijk schijnende Dieren, bijzonderlijk in Nederland, aanbrengen: en welke omzichtigheid heeft men diensvolgens in acht te nemen, in het uitroeijen van dezelven?*

II. *Welke Inlandsche tot hier toe min beproefde Plantgewasfen kunnen met nut gebruikt, en in onze Apotheken ingevoerd worden, in plaats van Uitlandsche Geneesmiddelen?*

De Maatschappij verwacht hier op zulke andwoorden, waarin de krachten en nuttigheid dier inlandsche Geneesmiddelen niet blootelijk op de getuigenis van anderen aangenomen, maar op oorspronkelijke proeven en waarnemingen, in ons Vaderland gedaan, rusten.

III. *Welke Inlandsche, tot nu toe niet in gebruik zijnde, Plantgewasfen, zoude men tot een goed en goedkoop voedsel kunnen gebruiken? Welke uitlandsche, niet in gebruik zijnde, gewasfen zouden, hier te lande, tot hetzelfde einde kunnen voortgeteeld worden?*

De Maatschappij verlangt ten dezen opzichte kortelijk bijéengebragt te hebben, wat hier omtrent door ondervinding is bekend geworden, en zulks, zoo veel doenlijk, door nieuwe of herhaalde proefnemingen te zien uitgebreid en bevestigd.

IV. *Welke Inlandsche Plantgewasfen, tot hier toe niet in gebruik, kunnen, volgens genomen en wel bevestigde proeven, eene goede verf-stoffe opleveren, die met voordeel zoude kunnen bereid en in gebruik gebragt worden? — En welke elders groeijende planten zouden 'er hier te lande, inzonderheid op schrale of ledig lig-*

gen-

gende gronden, met voordeel tot verf-ſtoffen kunnen worden voortgeteeld?

Laatſtelijk herinnert de Maatſchappij, dat zij in 1798 beſloten heeft op elke jaarlijkſche algemeene vergadering in overweging te nemen, of 'er onder het geen men aan dezelve, ſedert hare laatst voorgaande algemeene vergadering, behalve de andwoorden op prijs-vragen, heeft medegedeeld, eenig ſtuk betreffende het één of ander vak van Natuurkunde of Natuurlijke Historie gevonden worde, het welk wegens zijne belangrijkheid of nieuwheid eene bijzondere vereering verdiene, en dat zij, zulks bevindende, aan dat ſtuk, of zo 'er meer dan één ontvangen is, aan het naar haar oordeel belangrijkſte ſtuk zal toewijzen eene zilveren eerpenning, op den ſtempel der Maatſchappij geſlagen, en teffens eene vereering van tien ducaten.

Het zal de Maatſchappij aangenaam zijn, wanneer de Schrijvers hunne andwoorden, zoo veel mogelijk is, bekorten door alles daar van af te laten, het welk niet volſtrekt tot de hoofdzaak, die zij vraagt, behoort.

Het ſtaat ook aan elk Lid vrij naar den prijs te dingen, onder voorwaarde, dat zijne Verhandeling, gelijk ook het billet, met de letter L geteekend zij.

De *andwoorden*, geſchreven op de gewoone wijze met een verzegeld billet, des ſchrijvers naam bevattende, in het *Nederduitsch*, *Fransch*, *Latijn* of *Hoogduitsch* (doch met geene Hoogduitſche letter) moeten FRANCO gezonden worden aan M. VAN MARUM, Secretaris dezer Maatſchappij.

De andwoorden op vragen, opgegeven voor een onbepaalden tijd, moeten mede voor *primo* November worden gezonden; terwijl de later inkomende niet wel voor dat Jaar naar den Prijs kunnen dingen.

De Prijs geſteld op ieder van de voornoemde vragen,

gen, voor den genen, die, naar het oordeel der Maatschappije, dezelve best beandwoordt, is een *Gouden Medaille*, op den gewoonen stempel der Maatschappije geslagen, met den naam van den Schrijver en het Jaartal op den rand; of *dertig ducaten*, ter keuze van den genen, dien de *Gouden Medaille* is toegewezen. — Het zal den genen, die den prijs behalen zal, of een *accessit* zal bekomen, niet vrijstaan zijne verhandeling, welke bekroond is, het zij in zijn geheel of ten deele, het zij apart of bij eenig ander werk, te doen drukken, zonder de uitdrukkelijke toestemming van deze Maatschappij daartoe te hebben verkregen.

Tot DIRECTEUREN zijn verkoren:

MR. HENDRIK VAN WYN, *Archivarius der Bataafsche Republiek, in 's Hage.*

MR. FREDERIK VAN LEYDEN *van West Barendrecht, in 's Hage.*

MR. BENJAMIN PETRUS VAN WESELE SOHOLTEN, *oud Raad en Pensionaris der Stad Delft.*

PIETER VAN WINTER, NIC. SIMONSZ., *oud Bewindhebber van de O I. Comp., te Amsterdam.*

GODFRIED CAREL GOCKINGA, *oud Resident van Cheribon, te Groningen.*

Tot LEDEN:

MATTHIAS SIEGENBEEK, *Professor in de Nederduitsche Taalkunde, te Leyden.*

A. VAN BEMMELEN, *Philos. Doctor en Lector in de Wis- Natuur- en Sterrekunde, te Delft.*

J. CH.

I. Dat op de vraag, waarbij verlangd wordt: — *Eene Natuurlijke Historie en Natuurkundige Beschrijving der Walvisschen, in dier voege ingericht, om ter opheldering en aanprijzing te kunnen dienen van de beste wijze, om de plaatzen, waar deze dieren zich voornamelijk tegenwoordig ophouden, natesporen, als mede van de minst omslagtige, de veiligste, en de beste middelen, welke of reeds bekend en in gebruik zijn, of nog in praktijk zouden kunnen gebragt worden, om de Walvisschen schielijk te dooden, en er zich, alzoo, langs den kortsten en zekersten weg, meester van te maken?* — was ingekomen een andwoord, geteekend met het gezegde van POPE, *Grand that the Powerfull* enz. — Men besloot eenpariglijk de verdiensten van dit stuk in dit Programma te erkennen, en hierbij de geneigdheid der Maatschappij, om hetzelve op eene volgende algemeene Vergadering te bekroonen, aan den Schrijver te kennen te geven, wanneer hij dit stuk zal voltooid hebben door het geen hierbij nog voornamelijk verlangd wordt; waaromtrent hij bij den Secretaris, onder een opgegeven *adres, nader* onderricht bekomen kan.

II. Dat er op de vraag: — *Welk licht hebben de latere ontdekkingen, betreffende de samenstelling van het water en van de dampkrings-lucht, verspreid over de wijze, waarop de planten haar voedsel verkrijgen; — en wat is 'er, uit het geen desaangaande is bekend geworden, afteleiden ter cultuur van nuttige gewassen?* — was ingekomen een andwoord in 't Hoogduitsch, geteekend: *[illegible]* &c. Dit wierd geoordeeld al te oppervlakkig en te weinig aan de bedoeling der vrage te beandwoorden om het met den eereprijs te bekronen. Men besloot de vraag te herhalen om be-

and-

andwoord te worden voor 1 Nov. 1805, met bijvoeging, dat de Maatſchappij in de beandwoording dezer vraag ook aan haar algemeen verlangen wenscht voldaan te zien: van namelijk bij eene duidelijke en bondige voordragt het wel bewezene van het op losſe gronden geſtelde wel te onderſcheiden, op dat de tegenwoordige ſtaat van kennis omtrent het onderwerp duidelijk blijke, en dat men teffens aantoone, wat daaruit verder kan worden afgeleid.

III. Dat op de vraag: — *Hoe verre verſtaat men thans, ſedert de latere vorderingen in de Natuurkennis der Planten, op wat wijze verſchillende bemestingen van verſchillende gronden den bloei der Planten bevorderen, en welke aanwijzingen zijn uit de daarvan verkregene kennis afteleiden, betreffende de bemesting of vruchtbaarmaking, bijzonderlijk van ſchrale en onbebouwde zand gronden?* — was ingekomen een andwoord, geteekend: *cognitio contemplativa* &c. Dit wierd geoordeeld, wegens de onkunde des Schrijvers omtrent de latere vorderingen in de Natuurkennis der Planten, in het geheel niet in aanmerking te kunnen komen. Men beſloot de vraag te herhalen, om beandwoord te worden voor 1 Nov. 1805.

IV. Dat er op de vraag betreffende de *Phijſiſche oorzaken, die den rook in de Schoorſteenen doen opgaan, en de verbetering van het rooken der Schoorſteenen daar uit afgeleid,* waren ingekomen drie andwoorden. A. in 't Hoogduitsch, geteekend: *Simplex ſigillum veri.* — B. in 't Neêrduitsch, — *Hij die door rook* &c. — C. in 't Hoogduitsch, — *Zum algemeinen beste.* Men heeft geoordeeld, dat geen dezer andwoorden genoegzaame verdienſten had, om met den uitgeloofden eerprijs bekroond te kunnen worden.

V. Dat bij de Maatſchappij ontvangen en in ordinai-

nai-

dinaire vergaderingen goedgekeurd waren, om door dezelve te worden uitgegeven:

1.) *Befchrijving van eenen zonderlingen in het Zuidelijke Africa gevonden Yzerklomp*, *door* M. VAN MARUM.

2.) *De Nieren door fteenen opgevuld*, *waargenomen in een jongen van vijf jaren*, door JACOBUS PUIJN.

VI. Dat de drie volgende vragen, waarvan de tijd der beandwoording op 1 Nov. 1803 verftreken was, onbeandwoord gebleven waren. Men befloot dezelven aldus te herhalen, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER 1805.

I. *Wat hebben de latere waarneemingen geleerd omtrent den invloed van het* oxygène (*grondbeginfel der zuivere lucht*) *des dampkrings*, *het zij al of niet met de werking van het licht gepaard*, *op de verandering der kleuren*: — *en welk nut is hier uit te trekken?*

De Maatfchappij verlangt, het geen desaangaande door waarnemingen en proefondervindingen wel bewezen is, duidelijk en bondig te zien voorgefteld, ten einde de tegenwoordige ftaat van kennis betreffende dat onderwerp meer algemeen bekend worde, en dat men ook hier uit, zoo wel in fommige trafieken als in de famenleving, meer voordeel moge trekken.

II. *Wat heeft de ondervinding nu genoegzaam bevestigd omtrent de zuivering van bedorven water en van andere onzuivere ftoffen door de houtskool*: — *in hoe verre kan men de wijze*, *waar op zulks gefchiedt*, *uit chemifche grondbeginfelen verklaren*: — *en welke voordeelen zijn daar van verder te trekken?*

III. *Wat weet men thans van den loop of de beweging der Sappen in Boomen en Planten?* — *Hoe zoude men tot meerdere kennis kunnen geraken van het geen des aangaande nog duister of twijfelachtig is?* — *En kunnen* 'er, *uit het geen hier van door proefnemingen*

of ondervindingen wel beslist is, nuttige aanwijzingen tot het voortkweken van Boomen en Planten worden afgeleid?

De Maatschappij heeft goedgevonden voor dit jaar de vier volgende vragen voor te stellen, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER, 1805.

I. Daar de ondervinding van tijd tot tyd meer en meer leert, dat het regenwater, door looden goten loopende, of in looden bakken vergaard, daarvan zoo veel loodstoffe aanneemt, dat het voor de gezondheid zeer schadelijk is, en zelfs doodlijke ziektens te weeg brengt, en daar de spijzen en dranken, ook op andere wijzen met loodgift wordende beladen, in verschillende mate voor de gezondheid schadelijk worden, zoo verlangt de Maatschappij dit onderwerp op eene duidelijke, kortbondige, doch tevens volledige wijze te zien verhandeld, ten einde men meer algemeen de middelen kenne, en zoo veel doenlijk trachte te verbeteren, om de gevaren der loodvergiftiging te vermijden. Zij verlangt bijzonderlijk:

1.) *Dat men door proeven en waarnemingen aantoone, in welke gevallen alleen het lood aan het water stoffe mededeele: — of het lood, op deze of gene wijze bereid, hier aan minder onderhevig is: — of men van de loodwitverf, bij looden goten gebruikt, ook eenig nadeel te wachten hebbe: — en welke wijders de zekerste middelen zijn, om bij het gebruik van looden goten de loodvergiftiging te voorkomen* 2) *Dat men aantoone, of er genoegzame grond zij, zoo als men voor weinige jaren beweerd heeft, dat het verglaast van sommige potten en schotels loodstoffe aan sommige spijzen mededeele, en wat men dan in acht te nemen hebbe, om zulks te voorkomen?*

II. *Is*

II. *Is de Schotsche Spar* (Pinus sylvestris) *alleen de meest geschikte boom, om in dorre zandgronden van verschillende streken dezer Republiek te worden geplant, en dezelve door het jaarlijks afvallen der bladeren langzamerhand te verbeteren, en tot voordeeliger beplanting of bebouwing bekwaam te maken: — of zijn er ook andere boomen of struiken bekend, die op sommige dorre gronden beter aan dat oogmerk zouden kunnen voldoen? — welke voorbeelden heeft men reeds hier te lande of elders in diergelijke gronden van het goed gevolg der beplanting van onvruchtbare gronden met Sparren gezien, — en wat heeft de ondervinding geleerd, hoe men het met verschillende gronden moet aanleggen, om daarin het best te slagen?*

III. *Is de vermindering der Zalmen op onze Rivieren, en der eertijds zoo bloeijende en voordeelige Zalmvisscherij, waarlijk toeteschrijven aan het wegvangen der jonge Zalm in fuiken tot aas voor onze Palingvisscherij, en aan de vermenigvuldiging van Scholvaars en andere visch verslindende watervogelen, zoo als men voor eenige jaren beweerd heeft* (*): — *of wordt zij veroorzaakt door het meer en meer toenemend getal van Bruinvisschen, Dolphijnen en andere verslindende zeedieren, die zich aan onze kusten en in de monden onzer rivieren ophouden, en op de Zalmen zouden azen: — en welke is in dat geval de beste wijze, om op de Bruinvisschen jagt te maken, dezelven te vangen, en daar van zelfs eenig voordeel te trekken?*

Men verlangt hierbij eene beknopte Natuurlijke His-

(*) *Zie de Verhandeling van* C. VONK, *over de Zalm op onze Rivieren, in het 2de Deel der Verhandelingen, door den Oeconom. Tak uitgegeven.*

Historie van de Zalm, ten minsten zoo veel als daar van ter opheldering van het gevraagde dienen kan. Voorgesteld voor het Fonds van wijlen den Directeur N. W. KOPS.

IV. *Welke zijn de algemeen zekere en met de wetten der Toonkonst overeenkomstige regelen, die op het stuk der talen de welluidenheid, en het uitspreken van dezelve volstrektelijk bepaalen, en in hoe verre hangt de fraaiheid eener tale daar van af.*

De Maatschappij herinnert, dat zij, in vorige jaren, de volgende vragen heeft voorgesteld, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER 1804.

I. *In hoe verre kan men thans uit de Weerkundige waarnemingen, in Nederland gedaan, opmaken de Natuurkennis der Winden voor deze gewesten: — welke namelijk de meest heerschende winden zijn; — hoe zij elkander doorgaans of meesttijds opvolgen; — uit welke voorafgaande omstandigheden men, hier te lande, de windsveranderingen, in sommige gevallen, met eenigen grond kan vooruitzien; — en welken invloed zij doorgaans of dikwijls hebben op de verandering van het weder?*

II. Daar ter beoefening der Natuurlijke Historie in Nederland zeer nuttig zoude zijn eene Naamlijst der Dieren, die aan deze landen natuurlijk eigen zijn, met opgave van al het wetenswaardige omtrent dezelven waargenomen, zoo vraagt de Maatschappij:

Eene naauwkeurige Naamlijst der zoogende Dieren, der Vogelen, en der Amphibien, die natuurlijke (en niet van elders overgebragte) inwoonders dezer landen zijn, met bijvoeging van derzelver verschillende namen in verschillende Nederlandsche gewesten, en de geslagts- en soorts-kenmerken, volgens het Linnæaansche stelsel zeer kort

kort gesteld, en met aanwijzing van een of meer der beste afbeeldingen van elk dier.

Men verlangt hier bij opgave van al het wetenswaardige, het welk men omtrent de levenswijze, voortteling en verschijning van deze bij ons huisvestende dieren, bijzonderlijk hier te lande, heeft waargenomen. Bij de vogelen verlangt men eene afzonderlijke opgave der genen, die, bij ons niet voorttelende, alleen als trekvogels, of slegts in sommige omstandigheden gezien worden.

III. Daar het ter uitbreiding van elk vak van Natuurkennis van veel belang is de hoofdwaarheden van hetzelve kort en duidlijk te zien voorgesteld, verlangt de Maatschappij, dat men uit het groot aantal van schriften over de werking der Electrische kolom van *Volta*, het zij afzonderlijk of in Journalen en tijdschriften gegeven, bijeen brenge en opmake:

Eene verhandeling bevattende het hoofdzakelijke van het geen de Electrische kolom van Volta *en de daaromtrent in het werk gestelde proeven geleerd hebben?*

De Maatschappij *verlangt hier in* dat gene, het *welk* door proefnemingen, aangaande de werking der kolom onbetwistbaar bewezen is, wel onderscheiden te zien van het gene daar omtrent slegts als gissing kan worden aangemerkt. Alleenlijk begeerende het hoofdzakelijke, kort en duidelijk voorgesteld, zal zij gaarn zien, dat men of geheel voorbij ga, of slegts met weinige woorden melde de weinig beduidende proeven en waarnemingen, die men hier omtrent heeft medegedeeld; zij verwacht dat men de schriften, waarvan men bij het opstellen dezer verhandeling gebruik maakt, nauwkeurig zal aanhaalen.

IV. *Welke zijn de grondregels der Natuurkennis van het Vuur betreffende de voortbrenging, mededeeling, en in-*

insluiting van hitte of warmte, die behooren gekend te worden om te kunnen beoordeelen, op wat wijze men van de brandstoffen ter verhitting in verschillende gevallen het voordeeligste gebruik kan maken: — en hoe zoude men, volgens die grondbeginsels, de vuurhaarden tot verwarming van kamers, en de fornuizen in de keukens kunnen verbeteren, ten einde de bij ons gebruikelijke brandstoffen zoo veel mogelijk te besparen?

V. *In hoe verre verstaat men thans de oorzaken van het bederf in stilstaand zuiver water ontstaande; — en kan uit het geen desaangaande bekend is, en door proefnemingen verder bewezen kan worden, worden afgeleid, welke de meest gepaste en teffens onschadelijke middelen zijn, om het stilstaand water tegen bederf te bewaren?*

VI. *Welk licht verspreidt de nieuwe Scheikunde over de Natuurkennis van het menschelijk ligchaam?*

VII. *In hoe verre heeft men door het licht, het welk de nieuwe Scheikunde aan de Natuurkennis van het menschelijk ligchaam heeft toegebragt, den aard en de oorzaken van sommige ziektens van hetzelve beter dan voorheen leeren kennen; en welke nuttige en door de ondervinding meer of min bevestigde leeringen zijn hier uit af te leiden voor de beoefening der Geneeskunde?*

VIII. *In hoe verre heeft de nieuwe Scheikunde de werking van sommige Genees- en Heelmiddelen, het zij van sedert lang in gebruik geweest zijnde, of van onlangs aangeprezene, duidelijk leeren kennen; — en welke voordeelen geeft eene zoodanige duidelijker kennis in het behandelen van sommige ziektens?*

Daar sommige beroemde Geleerden in hunne toepassingen der nieuwe Scheikundige grondbeginselen op de Natuurkennis van den mensch, de kennis der ziektens, en derzelver genezing, zich te veel hebben toegegeven in veronderstellingen, die op geene on-

onderv:ndingen gegrond zijn, en zulks gewisfelijk grootlijks nadeelig is voor de bevordering der Natuur- en Geneeskunde van het menfchelijk ligchaam, waaraan de nieuwe Scheikunde zoo veel voordeel belooft, indien men zich aan den Lavoifieriaanfchen regel houdt, van in de Scheikunde en derzelver toepasfing geene ftellingen aan te nemen, die niet door de ondervinding geleerd worden, zoo verlangt de Maatfchappij, dat men, in de beandwoording dezer drie vraagen, het geen men dadelijk weet, wel onderfcheide van het geen flechts op losfe gronden gefteld is, en dat men dit laatfte flechts aanflippe en 'er kortelijk de ongegrondheid van aanwijze: vermits de voorname bedoeling bij de voorftelling dezer vrage is, aan onze Nederlandfche Natuur- Genees- en Heelkundigen, die den loop der nieuwe Scheikundige ontdekkingen, en derzelver toepasfingen op de Natuurkunde van het menfchelijk ligchaam en de Geneeskunde, niet geheel gevolgd hebben, zoodanige verhandelingen in handen te geven, waar uit zij gereedelijk kunnen inzien: welk licht de nieuwe Scheikunde over de Natuurkunde van den mensch en over de Geneeskunde van in- en uitwendige ziekten dadelijk verfpreid hebben; en wat, van 't geen men deswegens aangaande heeft opgegeven, nog te ongegrond, te voorbarig, of te twijfelachtig is, om 'er zich op te verlaten.

De volgende vragen blijven, onder aanbod van den gewoonen eerprijs, voorgefteld.

VOOR EEN ONBEPAALDEN TIJD.

I. *Wat heeft de ondervinding geleerd omtrent het nut, het welk fommige fchadelijk fchijnende Dieren, bijzonderlijk in Nederland, aanbrengen: en welke om-*

zichtigheid heeft men diensvolgens in acht te nemen, in het uitroeijen van dezelven?

II. *Welke Inlandsche tot hier toe min beproefde Plantgewasfen kunnen met nut gebruikt, en in onze Apotheken ingevoerd worden, in plaats van Uitlandsche Geneesmiddelen?*

De Maatschappij verwacht hier op zulke andwoorden, waarin de krachten en nuttigheid dier inlandsche Geneesmiddelen niet blootelijk op de getuigenis van anderen aangenomen, maar op oorspronge-lijke proeven en waarnemingen, in ons Vaderland gedaan, rusten.

III. *Welke Inlandsche, tot nu toe niet in gebruik zijnde, Plantgewasfen, zoude men tot een goed en goedkoop voedsel kunnen gebruiken? — Welke uitlandsche, niet in gebruik zijnde, gewasfen zouden, hier te lande tot hetzelfde einde kunnen voortgeteeld worden?*

De Maatschappij verlangt ten dezen opzichte kortelijk bijééngebragt te hebben, wat hier omtrent door ondervinding is bekend geworden, en zulks, zoo veel doenlijk, door nieuwe of herhaalde proefnemingen te zien uitgebreid en bevestigd.

IV. *Welke Inlandsche Plantgewasfen, tot hier toe niet in gebruik, kunnen, volgens genomen en wel bevestigde proeven, eene goede verf-stoffe opleveren, die met voordeel zoude kunnen bereid en in gebruik gebragt worden? — En welke elders groeijende planten zouden 'er hier te lande, inzonderheid op schrale of ledig liggende gronden, met voordeel tot verf-stoffen kunnen worden voortgeteeld?*

Laatstelijk herinnert de Maatschappij, dat zij in 1798 besloten heeft op elke jaarlijksche algemeene vergadering in overweging te nemen, of 'er onder het geen

geen men aan dezelve, sedert hare laatst voorgaande algemeene vergadering, behalve de andwoorden op prijs-vragen, heeft medegedeeld, eenig stuk betreffende het één of ander vak van Natuurkunde of Natuurlijke Historie gevonden worde, het welk wegens zijne belangrijkheid of nieuwheid eene bijzondere vereering verdiene, en dat zij, zulks bevindende, aan dat stuk, of zo 'er meer dan één ontvangen is, aan het naar haar oordeel belangrijkste stuk zal toewijzen eene zilveren eerpenning, op den stempel der Maatschappij geslagen, *en teffens eene vereering van tien ducaten.*

Het zal de Maatschappij aangenaam zijn, wanneer de Schrijvers hunne andwoorden, zoo veel mogelijk is, bekorten door alles daar van af te laten, het welk niet volstrekt tot de hoofdzaak, die zij vraagt, behoort: zij verlangt, in alles wat men haar aanbiedt, duidelijkheid met kortbondigheid gepaard, en het wel bewezene, van het op losse gronden gestelde juist onderscheiden te zien.

Het staat ook aan elk Lid vrij naar den prijs te dingen, onder *voorwaarde, dat zijne Verhandeling, gelijk ook* het billet, met de letter L geteekend zij.

De *andwoorden*, geschreven op de gewoone wijze met een verzegeld billet, des schrijvers naam bevattende, in het *Nederduitsch*, *Fransch*, *Latijn* of *Hoogduitsch* (doch met geene Hoogduitsche letter) moeten FRANCO gezonden worden aan M. VAN MARUM, Secretaris dezer Maatschappij.

De andwoorden op vragen, opgegeven voor een onbepaalden tijd, moeten mede voor *primo* November worden gezonden; terwijl de later inkomende niet wel voor dat Jaar naar den Prijs kunnen dingen.

De Prijs gesteld op ieder van de voornoemde vragen, voor den genen, die, naar het oordeel der

Maatſchappije, dezelve best beandwoordt, is een *Gouden Medaille*, op den gewoonen ſtempel der Maatſchappije geſlagen, met den naam van den Schrijver en het Jaartal op den rand; of *dertig ducaten*, ter keuze van den genen, dien de *Gouden Medaille* is toegewezen. — Het zal den genen, die den prijs behalen zal, of een *accesſit* zal bekomen, niet vrijſtaan zijne verhandeling, welke bekroond is, het zij in zijn geheel of ten deele, het zij apart of bij eenig ander werk, te doen drukken, zonder de uitdrukkelijke toeſtemming van deze Maatſchappij daartoe te hebben verkregen.

Tot DIRECTEUREN zijn verkoren, uit deze Stad:

MR. D. J. CANTER CAMERLING, *Preſident van Schepenen.*
MR. P. N. QUARLES, *Schepen.*
W. P. BARNAART.

Van buiten de Stad.

MR. R. J. SCHIMMELPENNINCK, *Ambasſadeur der Bataafſche Republiek, te Parijs.*
MR. D. R. WYKERHELD BISDOM, *Hoofd-Officier der Stad Leyden.*
MR. A. C. W. STARING *van de Wildeborgh, Lid van het Departementaal Beſtuur van Gelderland.*
J. N. VAN EYS, *Raad en Wethouder te Amſterdam.*

Tot LEDEN zijn verkoren:

. . . . PARROT, *Profesſor in de Proefondervindelijke Natuurkunde, te Dorpat in Rusland.*

L. W.

L. W. GILBERT, *Professor in de Natuur- en Scheikunde, te Halle.*

D. J. ROMER, *Professor in de Kruidkunde, te Zurich.*

W. L. A. MATTHIÆ, *Professor en Bergraad te Blankenburg.*

JOAN CALKOEN, *te Amsterdam.*

ADOLF DANKELMAN, *Onderkoopman te Batavia.*

JACOBUS PUYN, *Heel- en Stads Vroedmeester te Haarlem.*

PROGRAMMA

VOOR HET JAAR 1805.

De Maatschappij der Wetenschappen hield hare drie *en vijftigste* Jaarlijksche *Algemeene* Vergadering op *den* 22sten Junij. De President Directeur J. TEDINO VAN BERKHOUT opende dezelve met eene opgave der stukken, welke er waren ingekomen op de vragen, waar van de tijd der beandwoording op 1 Nov. 1804. verstreken was. Hier uit bleek het:

I. Dat op de vraag: — *In hoe verre kan men thans uit de Weerkundige waarnemingen, in Nederland gedaan, opmaken de Natuurkennis der Winden voor deze gewesten: — welke namelijk de meest heerschende winden zijn: — hoe zij elkander doorgaans of meesttijds opvolgen: — uit welke voorafgaande omstandigheden men, hier te lande, de windsveranderingen, in sommige gevallen, met eenigen grond kan vooruitzien;*

zien: — en welken invloed zij doorgaans of dikwijls hebben op de verandering van het weder? — was ingekomen een andwoord in 't Fransch, geteekend: *Si quid novisti rectius &c.* en een in 't Neerduitsch van slegts 2 bladzijden. — *Experientia docet.* Het eerste, het geen alleen verdiende in overweging genomen te worden, wierd geoordeeld, wegens het weinige gebruik, het geen de Schrijver van de Nederlandsche Weerkundige waarnemingen gemaakt had, te weinig aan de vraag te beandwoorden, om bekroond te kunnen worden. — Men besloot deze vraag te herhalen, om beandwoord te worden voor 1 November 1806.

II. Dat op de vraag, waarbij verlangd wordt: — *Eene naauwkeurige Naamlijst der Zoogende Dieren, der Vogelen, en der Amphibien, die natuurlijke (en niet van elders overgebragte) inwooners dezer landen zijn, met bijvoeging van derzelver verschillende namen in verschillende Nederlandsche gewesten, en de geslagts- en soortskenmerken, volgens het Linnæaansche stelsel zeer kort gesteld, en met aanwijzing van een of meer der beste afbeeldingen van elk dier?* — was ingekomen een andwoord in 't Neerduitsch, geteekend: *Tempus rite impensum sapiens non revocat:* Dit andwoord veel te laat na den bepaalden tijd zijnde ingekomen, wierd besloten den tijd ter beandwoording dezer vrage te verlangen tot 1 Januarij 1806.

„ Men begeert bij de beandwoording dezer vraag „ opgave van al het wetenswaardige, het welk men „ omtrent de levenswijze, voortteling en verschijning van deze bij ons huisvestende dieren, bijzonderlijk hier te lande, heeft waargenomen. Bij de „ Vogelen verlangt men eene afzonderlijke opgave „ der genen, die, bij ons niet voorttelende, alleen

„ als

„ als trekvogels, of slegts in sommige omstandighe-
„ den gezien worden."

III. Dat er op de vraag, waarbij verlangd wordt: — *Eene verhandeling bevattende het hoofdzakelijke van het geen de Electrische kolom van* Volta *en de daaromtrent in het werk gestelde proeven geleerd hebben?* — was ingekomen een andwoord in 't Neerduitsch; geteekend: *Men sticht, geen eerezuil, enz.* Dit stuk wierd geoordeeld veel blijken te dragen van de vlijt en kunde des Schrijvers, doch echter niet te kunnen worden bekroond, vermits het voor een te groot gedeelte slegts eene opgave is der proefnemingen, omtrent dit onderwerp in 't werk gesteld, en dus geene verhandeling, waar in, naar den eisch der vrage, wordt aangetoond en beredeneerd, welke de hoofdzaken betreffende de werking der Electrische Colom zijn, die door proefnemingen wel zijn bewezen, en wat daarentegen van het hier omtrent gestelde slegts als gissing is aantemerken. Men besloot wijders deze vraag te herhalen, om beandwoord te worden voor 1 Nov. 1806, *ten einde aan den schrijver gelegenheid* te geven zijn andwoord te verbeteren, en ook anderen om mede naar den prijs te dingen. Men neme bij de beandwoording dezer vraag in acht het gene bij de eerste uitschrijving van dezelve is te kennen gegeven, dat namelijk:

„ De Maatschappij hierin dat gene, het welk door
„ proefnemingen aangaande de werking der kolom
„ onbetwistbaar bewezen is, wel onderscheiden ver-
„ langt te zien van het gene daaromtrent slegts als
„ gissing kan worden aangemerkt. Alleenlijk begee-
„ rende het hoofdzakelijke kort en duidelijk voorge-
„ steld, zal zij gaarn zien, dat men of geheel voor-
„ bijga, of slegts met weinige woorden melde de
„ wei-

Men erkende de verdienften dezer ftukken, bijzonderlijk van het Neerduitfche, waarin de Schrijver blijken geeft van over dit onderwerp veel gelezen, gedacht en beproefd te hebben; dan men oordeelde hetzelve zoo wel als het Franfche te oppervlakkig, te onvolledig, en in het tweede practifche gedeelte te weinig door proefondervindingen bewezen, om met den uitgeloofden eerprijs bekroond te worden: waarom men befloot den tijd der beandwoording der vrage te verlangen tot 1 Nov. 1806, ten einde aan den bekwamen Schrijver van het Neerduitfche, en ook aan dien van het Franfche andwoord, gelegenheid te geven hunne andwoorden verder uittewerken, en tevens aan anderen om mede naar den prijs te dingen.

VI. Dat er op de vraag: — *Welk licht verfpreidt de nieuwe Scheikunde over de Natuurkennis van het menfchelijk ligchaam?* — was ingekomen een andwoord, in 't Nederduitsch, geteekend: *Vita brevis*, *ars longa* &c. het welk geoordeeld wierd wel eenige verdienften te hebben, doch echter veel te oppervlakkig te zijn, om er den *eereprijs aan* toe te wijzen. — Dat *wijders* op deze zelfde vraag en op de twee volgende:

In hoe verre heeft men door het licht, het welk de nieuwe Scheikunde aan de Natuurkennis van het menfchelijk ligchaam heeft toegebragt, den aard en de oorzaken van fommige ziektens van hetzelve beter dan voorheen leeren kennen; en welke nuttige en door de ondervinding meer of min bevestigde leeringen zijn hier uit af te leiden voor de beoefening der Geneeskonst?

In hoe verre heeft de nieuwe Scheikunde de werking van fommige Genees- en Heelmiddelen, het zij van federt lang in gebruik geweest zijnde, of van onlangs aan-

men, worden zij van elders in het ligchaam gebragt, of mag men volgens proeven en waarnemingen veronderſtellen, dat ten minſten ſommigen derzelven, ſchoon door ſcheikundige middelen noch te ſcheiden noch zaamteſtellen, door eene eigenaardige bewerking der levende organen worden voortgebragt?

Indien men bij de beandwoording het laatſte gevoelen omhelst, zal het voor voldoende gehouden worden, dat men de voortbrenging van een dier beſtanddeelen overtuigend bewijst.

III. *Welke zijn de Inſecten, die de Ooſtboomen hier te lande het meeste nadeel toebrengen: — wat weet men van derzelver huishouding, gedaante-wisſeling en voortteeling, en van de omſtandigheden, die derzelver vermenigvuldiging begunſtigen of tegenwerken: — welke middelen kan men uit het een en ander afleiden, als best geſchikt om dezelve tegen te gaan, en welke middelen kent men, bij ondervinding, om er de boomen van te bevrijden?*

Men verlangt hier bij de Natuurlijke Historie dezer Inſecten beknopt *bij een* gebragt, en zoo veel doenlijk door goede afbeeldingen opgehelderd te zien.

Voorgeſteld voor het Fonds van wijlen den Directeur N. W. KOPS.

IV. *Wat heeft de ondervinding genoegzaam bewezen omtrent de door* Humbold *het eerst beproefde bevordering van de uitſpruiting der zaden, door dezelven met geoxygeneerd zeezout-zuur te beſproeijen, als ook omtrent andere middelen, welke men, behalven de gewone mest en warmte, heeft aangewend ter bevordering van den groei der planten in het algemeen, en der uitſpruiting van zaden in 't bijzonder: — in hoe verre kan men uit de Natuur-kennis der planten rede geven van de werking dier middelen: — welke aanleiding geeft ons, het geen wij er van weten, tot verdere beproeying*

zelve het best of op eene voldoende wijze zal beandwoord hebben voor 1 Januarij 1807.

Nadien de tegenswoordige gesteldheid van het IJe, langs de geheele uitgestrektheid van de stad Amsterdam, dat is, agter de Laag, langs de groote Waal, Hannekes-Breeuw-Waal, en 's Lands en O. I. Comp. dokken, mitsgaders het geheele Basfin ten zuiden de buiten-palen, niet alleen een opslibbing, maar ook eene toenemende verlanding schijnt ten gevolge te zullen hebben, zoo dat men, ter in stand houding der scheepvaart van en naar gemelde stad, genoegzaam onafgebroken genoodzaakt is deze stoffen, door werktuiglijke middelen van moddermolens en baggerbeugels, met groote kosten weder weg te nemen, en deze opslibbing, sedert de in den jare 1778 aangelegde hoofden, beoosten en bewesten Nieuwendam, en het weder opmaken der oude kade langs het Ziekenwater, eerder vermeerderd dan verminderd schijnt te zijn, zo wordt gevraagd:

Aan welke oorzaken deze toenemende opslibbing van het Ye is toeteschrijven: en door welke middelen deze schadelijke en voor de scheepvaart zoo hinderlijke opslibbing tegengegaan, ten minsten eens weggenomen zijnde belet zoude kunnen worden zich aldaar op nieuw weder te zetten?

Wijders wordt aan den schrijver, aan wiens stuk de medaille zal zijn toegewezen, of zijne erfgenamen of regtverkrijgende, toegezegd eene premie van niet minder dan *tien duizend guldens*, wanneer de Regering van Amsterdam moge goedvinden deszelfs plan in werking te brengen, en de ondervinding van zes achtereenvolgende jaren den goeden en aan het oogmerk beandwoordende uitslag daarvan zal hebben bewezen.

De Pijling van het Y, die reeds voorhanden zijn, of voor den herfst zullen kunnen gedaan worden, zullen voor 1 Nov. gedrukt, en aan de Stads-drukkerij te Amsterdam te bekomen zijn.

De Maatschappij herinnert, dat zij, in vorige jaren, de volgende vragen heeft voorgesteld, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER 1805.

I. *Welk licht hebben de latere ontdekkingen, betreffende de samenstelling van het water en van de dampkrings-lucht, verspreid over de wijze, waarop de planten haar voedsel verkrijgen; — en wat is 'er, uit het geen desaangaande is bekend geworden, afteleiden ter verbetering der cultuur van nuttige gewassen?*

De Maatschappij begeert in de beandwoording dezer vraag ook aan haar algemeen verlangen voldaan te zien, van namelijk bij eene duidelijke en bondige voordragt het wel bewezene van het op losse gronden gestelde wel te onderscheiden, op dat de tegenwoordige staat van kennis omtrent het onderwerp duidelijk blijke, en dat men teffens aantoone, wat daar uit verder kan worden afgeleid.

II. *Hoe verre verstaat men thans, sedert de latere vorderingen in de Natuurkennis der Planten, op wat wijze verschillende bemestingen van verschillende gronden den bloei der Planten bevorderen, en welke aanwijzingen zijn uit de daarvan verkregene kennis afteleiden, betreffende de bemesting of vruchtbaarmaking, bijzonderlijk van schrale en onbebouwde zand-gronden?*

III. *Wat hebben de latere waarneemingen geleerd omtrent den invloed van het* oxygène (*grondbeginsel der zuivere lucht*) *des dampkrings, het zij al of niet met de werking van het licht gepaard, op de verandering der kleuren: — en welk nut is hier uit te trekken?*

De Maatschappij verlangt, het geen desaangaande door

door waarnemingen en proefondervindingen wel bewezen is, duidelijk en bondig te zien voorgesteld, ten einde de tegenwoordige staat van kennis betreffende dat onderwerp meer algemeen bekend worde, en dat men ook hier uit, zoo wel in sommige trafieken als in de samenleving, meer voordeel moge trekken.

IV. *Wat heeft de ondervinding nu genoegzaam bevestigd omtrent de zuivering van bedorven water en van andere onzuivere stoffen door de houtskool: — in hoe verre kan men de wijze, waar op zulks geschiedt, uit chemische grondbeginselen verklaren: — en welke voordeelen zijn daar van verder te trekken?*

V. *Wat weet men thans van den loop of de beweging der Sappen in Boomen en Planten? — Hoe zoude men tot meerdere kennis kunnen geraken van het geen des aangaande nog duister of twijfelachtig is? — En kunnen 'er, uit het geen hier van door proefnemingen of ondervindingen wel beslist is, nuttige aanwijzingen tot het voortkweken van Boomen en Planten worden afgeleid?*

VI. Daar de ondervinding van tijd tot tijd meer en meer leert, dat het regenwater, door looden goten loopende, of in looden bakken vergaard, daarvan zoo veel loodstoffe aanneemt, dat het voor de gezondheid zeer schadelijk is, en zelfs doodlijke ziektens te weeg brengt, en daar de spijzen en dranken, ook op andere wijzen met loodgift wordende beladen, in verschillende mate voor de gezondheid schadelijk worden, zoo verlangt de Maatschappij dit onderwerp op eene duidelijke, kortbondige, doch tevens volledige wijze te zien verhandeld, ten einde men meer algemeen de middelen kenne, en zoo veel doenlijk trachte te verbeteren, om de gevaren der loodvergiftiging te vermijden. Zij verlangt bijzonderlijk:

 1.) *Dat*

1.) *Dat men door proeven en waarnemingen aantoo-ne, in welke gevallen alleen het lood aan het water stoffe mededeele: — of het lood, op deze of gene wijze be-reid, hier aan minder onderhevig is: — of men van de loodwitverf, bij looden goten gebruikt, ook eenig na-deel te wachten hebbe: — en welke wijders de zekerste middelen zijn, om bij het gebruik van looden goten de loodvergiftiging te voorkomen.* 2.) *Dat men aantoone, of er genoegzame grond zij, zoo als men voor weinige jaren beweerd heeft, dat het verglaast van sommige potten en schotels loodstoffe aan sommige spijzen mede-deele, en wat men dan in acht te nemen hebbe, om zulks te voorkomen?*

VII. *Is de Schotsche Spar* (Pinus sylvestris) *alleen de meest geschikte boom, om in dorre zandgronden van verschillende streken dezer Republick te worden geplant, en dezelve door het jaarlijks afvallen der bladeren lang-zamerhand te verbeteren, en tot voordeeliger beplan-ting of bebouwing bekwaam te maken: — of zijn er ook andere boomen of struiken bekend, die op sommige dorre gronden beter aan dat oogmerk zouden kunnen voldoen? — welke voorbeelden heeft men reeds hier te lande of elders in diergelijke gronden van het goed ge-volg der beplanting van onvruchtbare gronden met Spar-ren gezien, — en wat heeft de ondervinding geleerd, hoe men het met verschillende gronden moet aanleggen, om daarin het best te slagen?*

VIII. *Is de vermindering der Zalmen op onze Rivieren, en der eertijds zoo bloeijende en voordeelige Zalmvissche-rij, waarlijk toeteschrijven aan het wegvangen der jonge Zalm in fuiken tot aas voor onze Palingvisscherij, en aan de vermenigvuldiging van Scholvaars en andere visch verslindende watervogelen, zoo als men voor eenige*

ja-

Jaren beweerd heeft (*): — *of wordt zij veroorzaakt door het meer en meer toenemend getal van Bruinvisschen, Dolphijnen en andere verslindende zeedieren, die zich aan onze kusten en in de monden onzer rivieren ophouden, en op de Zalmen zouden azen:* — *en welke is in dat geval de beste wijze, om op de Bruinvisschen jagt te maken, dezelven te vangen, en daar van zelfs eenig voordeel te trekken?*

Men verlangt hierbij eene beknopte Natuurlijke Historie van de Zalm, ten minsten zoo veel als daar van ter opheldering van het gevraagde dienen kan. Voorgesteld voor het Fonds van wijlen den Directeur N. W. KOPS.

IX. *Welke zijn de algemeene, zekere en met de wetten der Toonkonst overeenkomstige regelen, die op het stuk der talen de welluidenheid, en het uitspreken van dezelve volstrekkelijk bepalen, en in hoe verre hangt de fraaiheid eener tale daar van af.*

De volgende vragen blijven, onder aanbod van den gewoonen eerprijs, voorgesteld.

VOOR EEN ONBEPAALDEN TIJD.

I. *Wat heeft de ondervinding geleerd omtrent het nut, het welk sommige schadelijk schijnende Dieren, bijzonderlijk in Nederland, aanbrengen: en welke omzichtigheid heeft men diensvolgens in acht te nemen, in het uitroeijen van dezelven?*

II. *Welke Inlandsche tot hier toe min beproefde Plantgewassen kunnen met nut gebruikt, en in onze Apotheken ingevoerd worden, in plaats van Uitlandsche Geneesmiddelen?*

III. *Wel-*

(*) *Zie de Verhandeling van* C. VONK, *over de Zalm op onze Rivieren, in het 2de Deel der Verhandelingen, door den Oeconom. Tak uitgegeven.*

III. *Welke Inlandſche, tot nu toe niet in gebruik zijnde, Plantgewasſen, zoude men tot een goed en goedkoop voedſel kunnen gebruiken? — Welke uitlandſche, niet in gebruik zijnde, gewasſen zouden, hier te lande, tot hetzelfde einde kunnen voortgeteeld worden?*

IV. *Welke Inlandſche Plantgewasſen, tot hier toe niet in gebruik, kunnen, volgens genomen en wel bevestigde proeven, eene goede verf-ſtoffe opleveren, die met voordeel zoude kunnen bereid en in gebruik gebragt worden? — En welke elders groeijende planten zouden 'er hier te lande, inzonderheid op ſchrale of ledig liggende gronden, met voordeel tot verf-ſtoffen kunnen worden voortgeteeld?*

Laatſtelijk herinnert de Maatſchappij, dat zij in 1798 beſloten heeft op elke jaarlijkſche algemeene vergadering in overweging te nemen, of 'er onder het geen men aan dezelve, ſedert hare laatst voorgaande algemeene vergadering, behalve de andwoorden op prijs-vragen, heeft medegedeeld, eenig ſtuk betreffende het één of ander vak van Natuurkunde of Natuurlijke Historie gevonden worde, het welk wegens zijne belangrijkheid of nieuwheid eene bijzondere vereering verdiene, en dat zij, zulks bevindende, aan dat ſtuk, of zo 'er meer dan één ontvangen is, aan het naar haar oordeel belangrijkſte ſtuk zal toewijzen eene zilveren eerpenning, op den ſtempel der Maatſchappij geſlagen, en teffens eene vereering van tien ducaten.

Het zal de Maatſchappij aangenaam zijn, wanneer de Schrijvers hunne andwoorden, zoo veel mogelijk is, bekorten door alles daar van af te laten, het welk niet volſtrekt tot de hoofdzaak, die zij vraagt, behoort: zij verlangt, in alles wat men haar aanbiedt, duidelijkheid met kortbondigheid gepaard, en het wel bewezene, van het op losſe gronden geſtelde juist onderſcheiden te zien.

Het

Het ſtaat ook aan elk Lid vrij naar den prijs te dingen, onder voorwaarde, dat zijne Verhandeling, gelijk ook het billet, met de letter L geteekend zij.

De *andwoorden*, geſchreven op de gewoone wijze met een verzegeld billet, des ſchrijvers naam bevattende, in het *Nederduitsch*, *Fransch*, *Latijn* of *Hoogduitsch* (doch met geene Hoogduitſche letter) moeten FRANCO gezonden worden aan M. VAN MARUM, Secretaris dezer Maatſchappij.

De andwoorden op vragen, opgegeven voor een onbepaalden tijd, moeten mede voor *primo* November worden gezonden; terwijl de later inkomende niet wel voor dat Jaar naar den Prijs kunnen dingen.

De Prijs geſteld op ieder van de voornoemde vragen, voor den genen, die, naar het oordeel der Maatſchappije, dezelve best beandwoordt, is een *Gouden Medaille*, op den gewoonen ſtempel der Maatſchappije geſlagen, met den naam van den Schrijver en het Jaartal op den rand; of *dertig ducaten*, ter keuze van den genen, dien de *Gouden Medaille* is toegewezen. — Het zal den genen, die den prijs behalen zal, of een *accesſit* zal bekomen, niet vrijſtaan zijne verhandeling, welke bekroond is, het zij in zijn geheel of ten deele, het zij apart of bij eenig ander werk, te doen drukken, zonder de uitdrukkelijke toeſtemming van deze Maatſchappij daartoe te hebben verkregen.

Tot DIRECTEUREN zijn verkoren:

MR. JAN VAN STYRUM, *Lid van Hun Hoog Mogenden, vertegenwoordigende het Bat. Gemeenebest, in 's Hage.*

MR. C. G. HULTMAN, *Algemeene Secretaris van Staat, in 's Hage.*

Mr. HENDRIK VAN STRALEN, *Secretaris van Staat voor de Binnenlandsche zaken, in 's Hage.*

Mr. WILLEM SIX, *Lid van den Staats Raad, in 's Hage.*

JAN HORA SICCAMA, *Oud Raadsheer der Stad Groningen, Lid van het Departementaal Bestuur van Stad en Lande van Groningen.*

Mr. SEBASTIAAN CORNELIS NEDERBURGH, *Lid van den Asiatischen Raad, in 's Hage.*

Mr. DANIEL HOOFT. *Outvanger der Gemeene Lands-middelen, te Amsterdam.*

Mr. PIETER VAN BUREN, *Oud Secretaris van Hun Ed. Groot Mogenden, in 's Hage.*

Mr. GIJSBERT KAREL VAN HOGENDORP, *Oud Raad en Pensionaris der Stad Rotterdam, te Amsterdam.*

Mr. ANNE WILLEM STRAALMAN, *Oud Drossaard van het Graafschap Kulenburg, te Amsterdam.*

HENDERIK HENHUIS, *Raad van de Colonie Suriname.*

Mr. A. H. VAN MARKEL BOUWER, *op Joppe bij Deventer.*

C. I. TEMMINCK, *te Amsterdam.*

ABRAHAM JOHANNES SEVERIJN, *te Amsterdam.*

Tot LEDEN zijn verkoren:

THOMAS JEFFERSON, *President der Noord Americaansche Staten, en van de Philosophical Societij te Philadelphia.*

JOHN ADAMS, *Oud President der Noord-Americaansche Staten.*

JOHN

JOHN VAUGHAN, *Med. Doct. Thesaurier van de Philosophical Society te Philadelphia.*

JOHN REDMAN COXE, *Med. Doct. Secretaris van de Philosophical Society te Philadelphia.*

B. NIEUHOF, *A. L. M. Philos. Doct. Philos. & Matheseos Professor, te Harderwijk.*

CHRISTIAAN ALLARDI, *Med. Doct. Chemiae, Botanices & Medicinae Practicae Professor, te Franeker.*

P. J. VAN MAANEN, *Med. Doct. Medic. Theoret. Anatomes, Chirurgiae, & Artis Obstetriciae Professor, te Harderwijk.*

C. G. C. REINWARDT, *A. L. M. Phil. Doct. Chem. Botanic. & Histor. Naturalis Professor, te Harderwijk.*

JOANNES WILLMET, *A. L. M. Phil. Doct. Linguarum & Antiquitatum Orientalium & Hermeneutica sacrae Professor, te Amsterdam.*

J. A. UILKENS, *A. L. M. Philos. Doctor en Predikant te Eenrum, bij Groningen.*

NAAM-

NAAMLIJST
DER
DIRECTEUREN
EN
LEDEN
VAN DE
BATAAFSCHE MAATSCHAPPY
DER
WETENSCHAPPEN,
gefchikt naar den tijd der verkiezing.

DIRECTEUREN.

JEAN GYSBERTO DECKER, *Lid van den Raad te Haarlem*, verkoren den 21 Mey 1766.

MR. CORNELIS VAN LENNEP, *Raad en Oud Wethouder te Amfterdam*, — den 21 Mey 1772.

MR. ALEXANDER HIERONYMUS ROYER, *in 's Hage*, — den 22 Mey 1775.

MR. JOACHIM FERDINAND DE BEAUFORT, VAN DUIVENDYKE, *in 's Hage*, — den 25 Mey 1776.

MR. FREDRIK WILLEM BOERS, *Oud Advocaat der E. Oost-Indifche Compagnie te Delft*, — den 21 Mey 1782.

MR. JAN TEDING VAN BERKHOUT, *Prefident van den Raad en Wethouder te Haarlem*, — den 21 Mey 1783.

MR.

MR. JOHAN MEERMAN, *Vrijheer van Dalem, in 's Hage*, verkoren den 21 Mey 1783.

MR. JAN GERARD WICHERS, *Oud Gouverneur van Surinamen, bij Utrecht*, — den 21 Mey 1784.

Zijn Exellentie ETIENNE VAN KALITSCHEFF, *voorheen Afgezant en Minister van de Keizerinne van Rusland bij deze Republiek*, — den 21 Mey 1787.

C. DE COCK, *Oud Dessave van Colombo, te Groningen*, — den 21 Mey 1788.

JACOBUS VAN DER STEEGE, *Oud Directeur van het Bataviaasch Genootschap, te Amsterdam*, — den 21 Mey 1790.

MR. WILLEM VAN HOGENDORP, *te Amsterdam*, — den 21 Mey 1794.

JOHANNES SIBERG, *Oud Gouverneur Generaal van Neerlands Indië*, — den 21 Mey 1795.

WILLEM WILLINK, *te Amsterdam*, — den 21 Mey 1796.

JAN ANANIAS WILLINK, *te Amsterdam*, — den 21 Mey 1796.

DAVID MATTHEUS VAN GELDER DE NEUFVILLE, *Raad en Oud Wethuoder te Amsterdam*, — den 18 Mey 1799.

JAN MESSCHERT VAN VOLLENHOVEN, *te Amsterdam*, — den 18 Mey 1799.

CORNELIS VAN VOLLENHOVEN JANZ., *te Rotterdam*, — den 18 Mey 1799.

JAN PIETER VAN WICKEVOORT CROMMELIN, *Lid van het Departementaal Bestuur van Holland, te Amsterdam*, — den 18 Mey 1799.

MR. JAN BERND BICKER, *in 's Hage*, — den 24 Mey 1800.

De Ridder JAN HENDRIK VAN KINSBERGEN, *Admiraal van Denemarken, te Elburg*, — den 24 Mey 1800.

MR.

MR. HENDRIK KLUIT, *van Rhijnzaterwoude, te Utrecht*, verkoren den 24 Mey 1800.

J. A. DE MIST, *Lid van den Asiatischen Raad, in 's Hage*, — den 1 Mey 1802.

J. JANSSEN, *Oud Gouverneur van de Kaap de Goede Hoop*, — den 1 Mey 1802.

JAN WILLINK, *te Amsterdam*, — den 1 Mey 1802.

NICOLAUS ENGELHARD, *Directeur Generaal van Neerlands Indië*, — den 1 Mey 1802.

ALBERTUS HENDRICUS WIESE, *Raad Ordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

WOUTER HENDRIK VAN YSSELDYK, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, den 1 Mey 1802.

MR. SIMON HENDRIK ROSE, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

JAN HENDRIK HOLLE, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

PETRUS THEODORIS CHASSE, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

T. M. BALJE, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

W. VAN HOESEN, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

JURRIAAN FRANCOIS FREDERICI, *Oud Gouverneur van Surinamen*, — den 1 Mey 1802.

FRANCOIS VAN BOEKHOLD, *Oud Gouverneur van Banda*, — den 1 Mey 1802.

MR. HENDRIK VAN WYN, *Archivarius der Bataafsche Republiek, in 's Hage*, — den 21 Mey 1803.

MR. FREDERIK VAN LEYDEN *van West Barendrecht, Lid van Hun Hoog Mogenden in 's Hage*, — den 21 Mey 1803.

MR. BENJAMIN PETRUS VAN WESELE SCHOLTEN, *Oud Raad en Pensionaris der Stad Delft*, — den 21 Mey 1803.

PIE.

PIETER VAN WINTER, NIC. SIMONSZ., *Oud Bewindhebber van de O. I. Comp., te Amsterdam*, verkoren den 21 Mey 1803.

GODFRIED CAREL GOCKINGA, *Oud Resident van Cheribon, te Groningen*, — den 21 Mey 1803.

MR. D. J. CANTER CAMERLING, *President van Schepenen te Haarlem*, — den 26 Mey 1804.

MR. P. N. QUARLES, *Schepen te Haarlem*, — den 26 Mey 1804.

W. P. BARNAART, *te Haarlem*, — den 26 Mey 1804.

Zijn Exellentie R. J. SCHIMMELPENNINCK, *Raad Pensionaris der Bataafsche Republiek*, — den 26 Mey 1804.

MR. D. R. WYKERHELD BISDOM, *Hoofd-Officier der Stad Leyden*, — den 26 Mey 1804.

MR. A. C. W. STARING *van de Wildeborgh, Lid van het Departementaal Bestuur van Gelderland*, — den 26 Mey 1804.

J. N. VAN EYS, *Oud Raad en Wethouder te Amsterdam*, — den 26 Mey 1804.

MR. JAN VAN STYRUM, *Lid van Hun Hoog Mogenden, vertegenwoordigende het Bat. Gemeenebest, in 's Hage*, — den 22 Junij 1805.

MR. C. G. HULTMAN, *Algemeene Secretaris van Staat in 's Hage*, — den 22 Junij 1805.

MR. HENDRIK VAN STRALEN, *Secretaris van Staat voor de Binnenlandsche zaken, in 's Hage*, — 22 Junij 1805.

MR. WILLEM SIX, *Lid van den Staads Raad, in 's Hage*; — den 22 Junij 1805.

JAN HORA SICCAMA, *Oud Raadsheer der Stad Groningen, Lid van het Departementaal Bestuur van Stad en Lande van Groningen*, — den 22 Junij 1805.

MR.

Mr. SEBASTIAAN CORNELIS NEDERBURGH, *Lid van den Asiatischen Raad*, *in 's Hage*, verkoren den 22 Junij 1805.

Mr. DANIEL HOOFT, *Ontvanger der Gemeene Landsmiddelen*, *te Amsterdam*, — den 22 Junij 1805.

Mr. PIETER VAN BUREN, *Oud Secretaris van Hun Ed. Groot Mogenden*, *in 's Hage*, — den 22 Junij 1805.

Mr. GYSBERT KAREL VAN HOGENDORP, *Oud Raad en Pensionaris der Stad Rotterdam*, *te Amsterdam*, — den 22 Junij 1805.

Mr. ANNE WILLEM STRAALMAN, *Oud Drossaard van het Graafschap Kulenburg*, *te Amsterdam*, — den 22 Junij 1805.

HENDERIK HENHUIS, *Raad van de Colonie Suriname*, — den 22 Junij 1805.

Mr. A. H. VAN MARKEL BOUWER, *op Joppe bij Deventer*, — den 22 Junij 1805.

C. I. TEMMINCK, *te Amsterdam*, — den 22 Junij 1805.

ABRAHAM JOHANNES SEVERYN, *te Amsterdam*, — den 22 Junij 1805.

L E D E N.

JOAN GEORGE HOLTZHY, *Oud Muntmeester van de Munt te Utrecht*, *te Amsterdam*, — den 10 Januarij 1753.

JOHANNES FREDERICUS HENNERT, *A. L. M. Philos. Doct. Philos. Mathes. et Astron. Professor Honorarius*, *te Utrecht*, — den 21 Mey 1761.

JEROME LA LANDE, *Directeur de l'Observatoire de l'Ecole Militaire*, *te Parijs*, — den 3 December 1765.

MARTINUS SLABBER, *te Goes*, — den 21 Mey 1768.

DIONYSIUS VAN DE WYNPERSSE, *A. L. M. Theol. et Philos. Doct. Philos. Astron. en Mathes. Professor Honorarius*, *te Leyden*, — den 22 Mey 1769.

JEAN

JEAN HENRY VAN SWINDEN, *A. L. M. Philos. Doct. Philos. Math. Astron. et Phys. Professor, te Amsterdam,* verkoren den 22 Mey 1769.

MATTHIAS VAN GEUNS, *Med. Doctor, Med. Inst. et Prax. et Botan. Professor, en Archiater te Utrecht,* — den 21 Mey 1770.

BOUDEWYN TIEBOEL, *Apotheker te Groningen,* — den 21 Mey 1770.

DAVID VAN GESSCHER, *Heelmeester, te Amsterdam,* — den 21 Mey 1770.

EDUART SANDIFORT, *Med. Doct Anat. et Chir. Prof. te Leyden,* — den 21 Mey 1771.

ENGELBERTUS MATTHÆUS ENGELBERTS, *Predikant te Hoorn,* — den 21 Mey 1771.

HUGO WILLIAMSON, *Med. Doctor et Professor te Philadelphia,* — den 24 Mey 1773.

GEORGE WILLEM STEIN, *Med. Doctor et Professor, te Marpurg,* — den 24 Mey 1773.

JOH. THEOD. ROSSYN, *A. L. M. Philos. Doctor, Philos. et Mathes. Professor te Utrecht,* — den 22 Mey 1775.

ANTOINE PORTAL, *Professeur en Medecine, te Parijs,* — den 22 Mey 1775.

ADOLPHUS YPEY, *A. L. M. Philos. et Med. Doctor & Professor te Franeker,* — den 22 Mey 1775.

JACOBUS ROCQUETTE, *Med. Doctor, en Lector in de Anatomie, Chirurgie en Vroedkunde, te Haarlem,* — den 22 Mey 1775.

JOH. FRED. MIEG, *Professor te Heidelberg,* — den 22 Mey 1775.

JOHANNES LUBLINK. *Directeur der Maatschappij tot redding van Drenkelingen, te Amsterdam,* — den 22 Mey 1775.

**** GAD-

GADSO COOPMANS, *A. L. M. Philos. en Med Doctor, Medic. Professor, te Kiel,* verkoren den 21 Mey 1776.

P. F. A. MICHAIN, *Astronome, te Parijs,* — den 21 Mey 1776.

MARTINUS VAN MARUM, *A. L. M. Philos. et Med. Doct. te Haarlem,* — den 21 Mey 1776.

JERONIMO DE BOSCH JERONIMUSZ., *te Amsterdam,* — den 21 Mey 1776.

MR. M TYDEMAN. *te Leyden,* — den 21 Mey 1777.

G. J BEUTH, *Med. Doctor et Professor Artis Obstetr. te Cleve,* — den 21 Mey 1777.

MELCHIOR HURTER, *te Schafhausen,* — den 21 Mey 1777.

M. ACHARD, *te Berlin,* — den 21 Mey 1778.

JEAN SENEBIER, *Ancien Ministre du St. Evangile, te Geneve,* — den 21 Mey 1771.

JACOBUS DE RHOER, *Histor. Univ. et Patr. Professor te Groningen,* — den 21 Mey 1779.

MR. CORNELIS W. DE RHOER, *J. U. D. et Professor te Utrecht,* — den 21 Mey 1779.

MR. HERMANUS TOLLIUS, *J. U. D. et Professor, te Berlyn,* — den 21 Mey 1779.

JONA WILLEM TE WATER, *S. S. Theol. et Hist. Eccles. Professor te Leyden,* — den 21 Mey 1779.

ANTOINE GEORG ECKHART, *te Londen,* — den 21 Mey 1779.

JOHANNES RUNNELS, *A. L. M. Philos. Doct. op St. Eustatius,* — den 21 Mey 1779.

ANDREAS BONN, *Med. Doct., Anat et Chir. Professor, te Amsterdam,* — den 22 Mey 1780.

CA-

CAROLUS PETRUS THUNBERG, *Med. Doctor et Botanices Profesfor te Upfal*, verkoren den 21 Mey 1781.

H. ÆNEÆ, *A. L. M. Philof. Doctor, in 's Hage*, — den 21 Mey 1787.

HERMANUS VAN DYL, *Opticus, te Amfterdam*, — den 21 Mey 1781.

JOSEPH TOALDO, *Aftronom. Profesfor, te Padoua*, — den 21 Mey 1782.

ALEXANDER VOLTA, *Phyfices Experimentalis Profesfor, te Pavia*, — den 21 Mey 1785.

NICOLAAS PARADYS, *Med. Doctor et Profesfor, te Leyden*, — den 21 Mey 1785.

MEINARD SIMON DU PUI, *Med. Doctor, Art. Obftetr. et Chirurg. Pract. Profesfor, te Leyden*, — den 21 Mey 1782.

ADRIAAN PAATS VAN TROOSTWYK, *te Amfterdam* — den 21 Mey 1782.

RUD. FORSTEN, *Med. Doctor, Medic. Prax. et Art. Obftetr. Profesfor, en Archiater te Harderwijk*, — den 21 Mey 1783.

JAN RUD. DEIMAN, *Med. Doctor te Amfterdam*, — den 21 Mey 1783.

HEND NIC. LA CLE, *Oud Secretaris van de Weeskamer van Batavia, te Groningen*, — den 21 Mey 1783.

JACOB CASPER METZLAR, *Predikant te Harlingen*, — den 21 Mey 1783.

JOHANNES SAMUEL CREUTZ, *A. L. M. Phil. Doctor, Majoor bij het Corps de Genie &c. te Petersburg*, — den 21 Mey 1783.

CORNELIS ZILLESEN, *te Utrecht*, — den 21 Mey 1783.

MR. ADRIAAN WITTERT VAN BLOEMENDAAL, *te Gouda*, den 21 Mey 1784.

GERRIT JACOB GEORGE BACOT, *A. L. M. Philos. Doct.*, *te Groningen*, verkoren den 21 Mey 1784.

M. DEFAY, *Professeur d'Histoire Naturelle*, *te Orleans*, — den 21 Mey 1784.

FREDERIK DE CASTILLON, *Mathes. Professor*, *te Berlijn*, — den 22 Mey 1786.

J. D CASSINI, *Directeur de l'Observatoire te Parijs*, — den 22 Mey 1786.

Dr. CHARLES HUTTON, *F R. S. Professor of the Mathematics at the Royal Military Academie*, *at Woolwich*, — den 22 Mey 1786.

DANIEL WYTTENBACH, *Eloq Litt. Græc. Lat. et Histor. Professor te Leyden*, — den 22 Mey 1786.

CLAUDE LOUIS BERTHOLET, *te Parijs*, — den 22 Mey 1786.

GASPARD MONGE, *te Parijs*, — den 22 Mey 1786.

B. FAUJAS ST. FOND, *Professeur de Géologie*, *au Museum National de Histoire Naturelle*, *te Parijs*, — den 22 Mey 1786.

GERRIT JAN VAN WY, *Anat. Chir. et Artis Obstetr. Lector*, *te Arnhem*, — den 22 Mey 1786.

. . . . EULER, *Secretaris van de Academie te Petersburg*, — den 21 Mey 1787

M. LE CHEVALIER MARSILIO LANDRIANI, *te Milan*, — den 21 Mey 1787.

SEBALDUS JUSTINUS BRUGMANS, *A. L. M. Philos. et Med Doctor*, *Bot et Hist. Nat. Professor*, *te Leyden*, — den 21 Mey 1788.

CH. GOTFR. GRUNER, *Medic. Professor te Jena*, — den 21 Mey 1788.

LOUIS BERNARD GUYTON MORVEAU, *Professeur en Chemie*, *te Parijs*, — den 21 Mey 1788.

PETR. STEPHANUS KOK, *Med. Doctor et Professor*, *te Brussel*, — den 21 Mey 1788.

E. J.

E. J. THOMASSEN à THEUSSINK, *A. L. M. Philof. et Med. Doctor, Med Theor. Pract. et Therap. Profesfor te Groningen*, verkoren den 21 Mey 1788.

M. RIBOUD, *Secretaire perpetuel de la Societé d'Emulation de Bourg en Bresfe*, — den 25 Mey 1789.

RIDDER JOSEPH BANKS, *Baronet, Prefident van de Koningl. Societeit te Londen*, — den 21 Mey 1790.

JACOB VAN BREDA, *Med Doctor, te Delft*, — den 21 Mey 1790.

W. L BROWN, *Philof. et Theol. Doctor et Profesfor te Aberdeen, in Schotland*, — den 21 Mey 1790.

J. A. DE LUC, *Lector bij de Koningin van Groot-Brittannien, te Windfor*, — den 21 Mey 1791.

Dr. C. BLAGDEN, *Secretaris van het Koninglijk Genootfchap te Londen*, — den 23 Mey 1791.

Dr. W. HERSCHEL, *te Slough, bij Windfor*, — den 23 Mey 1791.

P. DRIESSEN, *Med. Doct. Med. Chem. Mat. Med. et Hist. Nat. Profesfor, te Groningen*, — den 23 Mey 1791.

CORNELIS DE VRIES, *Rustend Predikant van de Doopsgezinden, te Haarlem*, — den 23 Mey 1791.

C. R. T. KRAYENHOFF, *A. L. M. Philof. et Med. Doctor, Lt. Collonel der Hollandfche Fortificatien*, — den 23 Mey 1791.

Y. VAN HAMELSVELD, *S. S. Theol. Doctor et Profesfor, te Amfterdam*, — den 21 Mey 1792.

GERRIT HESSELINK, *A. L. M. Philof. Doct. S. S. Theol. et Philof. Profesfor bij de Doopsgezinden, te Amfterdam*, — den 21 Mey 1792.

JOH. FRED. BLUMENBACH, *Medic. et Hist. Natur. Profesfor te Göttingen*, — den 21 Mey 1792.

LAURENS VAN CRELL, *Med. Doct. en Professor te Helmstad*, verkoren den 21 Mey 1792.

WILLEM DE VOS, *Predikant bij de Doopsgezinden, te Amsterdam*, — den 21 Mey 1792.

W. A. VAN VLOTEN, *Rustend Predikant te Amsterdam*, — den 21 Mey 1792.

REINHARD WOLTMAN, *Directeur van de Waterwerken in dienst der Stad Hamburg, te Cuxhave*, — den 21 Mey 1792.

MR. FREDRIK SAXE, *J. V. D. te Utrecht*, — den 21 Mey 1793.

HENRICUS DANIEL GUIJOT, *Fransch Predikant te Groningen*, — den 21 Mey 1793.

WILLEM VAN BARNEVELD, *Apotheker te Amsterdam*, — den 21 Mey 1793.

GOVERT JAN VAN RYSWYK, *Predikant bij de Doopsgezinden te Hengelo*, — den 21 Mey 1793.

JOHANNES WIGERI, *A. L. M. Philos. Doctor, Predikant bij de Gereformeerden in de Beverwijk*, — den 21 Meij 1793.

C. BRUNINGS JUNIOR, *te Leiden*, — den 21 Mey 1793.

HENRICUS CONSTANTINUS CRAS, *J. V. D. & Professor te Amsterdam*, — den 21 Mey 1794.

ABRAHAM VAN STIPRIAAN LUISCIUS, *Med. Doct. & Lector Chemiæ, te Delft*, — den 21 Mey 1794.

BERNARDUS HUSSEM, *Heelmeester en Examinator bij 't Collegie ter Admiraliteit te Amsterdam*, — den 21 Mey 1794.

JOHANNES CHRISTOPHORES SCHWAB, *Professor te Stutgard*, — den 21 Mey 1794.

M. FLAUGERGES, *Astronome, te Viviers*, — den 21 Mey 1794.

JODOCUS HERINGA ELIASZ., *S. S. Theol. Professor te Utrecht*, — den 21 Mey 1795.

ANE

ANE DRYFHOUT, *A. L. M. Theol. et Philof. Doctor*, *Secretaris van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen*, *en Predikant te Middelburg*, verkoren den 21 Mey 1795.

ANTOINE CHAUDOIR, *A. L. M. Philof. Doct. & Profesfor te Franeker*, — den 21 Mey 1795.

PAULUS VAN HEMERT, *te Amfterdam*, — den 21 Mey 1795.

N. C. DE FREMERY, *A. L. M. Philof. en Med. Doct. Med. Chem. et Hist. Natur. Profesfor, te Utrecht*, — den 21 Mey 1795.

CAREL CHRISTIAAN LANGSDORF, *Mathef. Profesfor te Gerabron, bij Mergenthal, in het Anspachfche*, — den 21 Mey 1795.

JAN DANIEL HUICHELBOS VAN LIENDER, *Directeur van het Genootfchap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam*, — den 21 Mey 1796.

ANDRE THOUIN, *Profesfeur de Culture au Mufeum d'Histoire naturelle, te Parijs*, — den 21 Mey 1795.

DAVID HEILBRON Cz., *Med. Doct. te Amfterdam*, — den 21 Mey 1796.

JACOB FLORYN, *Mathematicus en Examinator Generaal der Marine, te 's Hage*, — den 21 Mey 1796.

JOSUE TEISSEDRE L'ANGE, *Predikant bij de Walfche Gemeente te Haarlem*, — den 19 Mey 1798.

J. BLEULAND, *Medic. Anatom. Phifiol. et Art. Obftetr. Profesfor, te Utrecht*, — den 19 Mey 1798.

J. A. BENNET, *Med. Doctor te Leijden*, — den 19 Mey 1798.

C. F. WIEBEKING, *Keizerlijke-Koninglijke Hofraad, te Weenen*, — den 19 Mey 1798.

THO-

THOMAS BUGGE, *Aſtron. et Matheſ. Profesſor te Coppenhagen*, verkoren den 19 Mey 1799.

JOHANNES HENRICUS VAN DER PALM, *Linguarum Orientalum Profesſor te Leiden*, – den 18 Mey 1799.

JAN FREDRIK VAN BEECK CALKOEN, *Philoſ. et Matheſ. Profesſor te Utrecht*, – den 18 Mey 1799.

ADRIAAN VAN SOLINGEN, *A. L. M. Philoſ. et Med. Doct. et Lector Artis Obſtetriciæ, te Middelburg*, – den 18 Mey 1799.

G. F. HOFFMANN, *Botanices Profesſor, te Muskau*, – den 18 Mey 1799.

J. B. VAN MONS, *Profesſor in de Chemie, te Brusſel*, – den 18 Mey 1799.

JAN KOPS, *Commisſaris van Landbouw, in 's Hage*, – den 23 Mey 1800.

J. H. VOIGT, *Philoſ. en Matheſ. Profesſor te Jena*, – den 23 Mey 1800.

A. N. SCHERER, *Philoſ. en Chem. Profesſor te Dorpet*, – den 23 Mey 1800

M. MAIMIEUX, *te Parijs*, – den 22 Mey 1800.

ADRIAAN GILLES CAMPER, *te Lankum, bij Franeker*, – den 22 Mey 1801.

GOTTFRIED CHRISTIAAN REICH, *Med. Doctor en Profesſor te Berlijn*, – den 22 Mey 1801.

DAVID JACOB VAN LENNEP, *Hiſtoriarum, Eloquentiæ. Poëſeos, Antiquitatum, Litterarumque Græcarum & Latinarum Profesſor, te Amſterdam*, – den 1 Mey 1802.

GERARDUS VROLIK, *Botanices, Anatomiæ, Phijſiologiæ et Artis obſtetriciæ Profesſor, te Amſterdam*, – den 1 Mey 1802.

ADRI-

ADRIAAN VAN DEN ENDE, *Lector in de proefondervindelijke Natuurkunde bij Teijlers stichting, te Haarlem*, verkoren den 1 Mey 1802.

A. F. FOURCROY, *Professeur en Chemie, te Parijs*, — den 1 Mey 1802.

J. F. DE JACQUIN, *Chemiæ & Botanices Professor, te Weenen*, — den 1 Mey 1802.

MATTHIAS SIEGENBEEK, *Professor in de Nederduitsche Taalkunde, te Leyden*, — den 21 Mey 1803.

A. VAN BEMMELEN, *Philos. Doctor en Lector in de Wis- Natuur- en Sterrekunde, te Delft*, — den 21 Mey 1803.

J. CH. B. BERNARD, *Med. Doctor, te Haarlem*, — den 21 Mey 1803.

J. H. ONDERDEWYNGAARD CANZIUS, *te Delft*, — den 21 Mey 1803

C. HAUY, *Professeur de Mineralogie, au Museum d'Histoire Naturelle, te Parijs*, — den 21 Mey 1803.

E. GEOFFROY, *Professeur de Zoölogie, au Museum d'Histoire Naturelle, te Parijs*, — den 21 Mey 1803.

ABRAHAM GOTLLOB WERNER, *Professor in de Mineralogie, te Freyberg in Saxe*, — den 21 Mey 1803.

EM. DEVELEY, *Professeur de Mathematiques, te Lausanne*, — den 21 Mey 1803.

JOHAN LORENZ BOCKMAN, *Physices Professor te Carlsruhe*, — den 21 Mey 1803.

FERDINAND WURZER, *Physices Experimentalis et Chemiæ Professor, te Bonn*, — den 21 Mey 1803.

JAN LODEWYK ERB, *Ancien Professeur d'Economie Politique, te Heidelberg*, — den 21 Mey 1803.

F. F. F. CHLADNI, *Philos. et Juris. U. Doctor te Wurtemberg*, — den 21 Mey 1803.

*****

. . . . PARROT, *Professor in de Proefondervindelijke Natuurkunde, te Dorpat in Rusland*, verkoren — den 26 Mey 1804.

L. W. GILBERT, *Professor in de Natuur- en Scheikunde, te Halle*, — den 26 Mey 1804.

D. J. ROMER, *Professor in de Kruidkunde, te Zurich*, — den 26 Mey 1804.

W. L. A. MATTHIÆ, *Professor en Bergraad te Blankenburg*, — den 26 Mey 1804.

JOAN CALKOEN, *te Amsterdam*, — den 26 Mey 1804.

ADOLF DANKELMAN, *Onderkoopman te Batavia*, — den 26 Mey 1804.

JACOBUS PUYN, *Heel- en Stads Vroedmeester te Haarlem*, — den 26 Mey 1804.

THOMAS JEFFERSON, *President der Noord Americaansche Staten, en van de Philosophical Society te Philadelphia*, — den 22 Junij 1805.

JOHN ADAMS, *Oud President der Noord-Americaansche Staten*, — den 22 Junij 1805.

JOHN VAUGHAN, *Med. Doct. Thesaurier van de Philosophical Society te Philadelphia*, — den 22 Junij 1805.

JOHN REDMAN COXE, *Med. Doct. Secretaris van de Philosophical Society te Philadelphia*, — den 22 Junij 1805.

B. NIEUHOF, *A. L. M. Philos. Doct. Philos. & Matheseos Professor, te Harderwijk* — den 22 Junij 1805.

CHRISTIAAN ALLARDI, *Med. Doct. Chemiæ, Botanices & Medicinæ Practicæ Professor, te Franeker*, — den 22 Junij 1805.

P. J.

P. J. VAN MAANEN, *Med. Doct. Medic Theoret. Anatomes, Chirurgiæ, & Artis Obstetriciæ Professor, te Harderwijk*, — den 22 Junij 1805.

C. G. C. REINWARDT, *A L. M. Phil. Doct. Chem. Botanic. & Histor. Naturalis Professor, te Harderwijk*, — den 22 Junij 1805.

JOANNES WILLMET, *A. L. M. Phil. Doct. Linguarum & Antiquitatum Orientalium & Hermeneuticæ sacrae Professor, te Amsterdam*, — den 22 Junij 1805.

J. A. UILKENS, *A. L. M. Philos. Doctor en Predikant te Eenrum, bij Groningen*, — den 22 Junij 1805.

INHOUD.

TER

VERHANDELING

TER BEANTWOORDING DER

VRAGE:

„ *Welke zijn de grondregels der Natuurkennis*
„ *van het vuur betreffende de voortbrenging,*
„ *mededeeling en insluiting van hitte of warm-*
„ *te, die behooren gekend te worden om te*
„ *kunnen beoordeelen, op wat wijze men van*
„ *de brandstoffen ter verhitting in verschillen-*
„ *de gevallen het voordeeligst gebruik kan ma-*
„ *ken: — en hoe zoude men, volgens die grond-*
„ *beginsels, de vuurhaarden tot verwarming*
„ *van kamers en de fornuizen in de keukens*
„ *kunnen verbeteren, ten einde de bij ons ge-*
„ *bruikelijke brandstoffen zoo veel mogelijk te*
„ *besparen?"*

DOOR

JEAN JOSEPH PRECHTL,

te Brünn in Moravie.

waaraan door de Maatschappij, den 22 Junij 1805, de gouden Eerprijs is toegewezen.

VOORBERIGT.

De verspilling der brandstoffen, welke, als zijnde in eene verbazende hoeveelheid over geheel den aardbodem verspreid, voor de eerste behoeften, die het luchtsgestel en de gewoonte hadden doen geboren worden, ten eeuwigen dage toereikend schenen, is door nieuwe behoeften, meerdere bevolking en het bezigen der brandstoffen tot andere einden, dan ter verhitting, zoo zeer toegenomen, dat men voor het toekomstig gebrek aan dezelve is begonnen bezorgd te worden. Deze bezorgdheid heeft eene nieuwe konst voortgebragt, de konst namelijk, om de brandstoffen met de meest mogelijke spaarzaamheid en bedachtzaamheid te behandelen, en ze niet dan met de meest mogelijke spaarzaamheid ter verhitting te bezigen.

Deze konst splitst zich dus in tweeën. Deels bepaalt zij zich tot het kennen der gepaste behandeling van de brandstoffen,

inzonderheid van het hout, ten aanzien van deszelſs aankweking, vermeerdering, voorkoming van deszelſs onnutte verſpilling en zoo voorts, en maakt in dit opzigt eene afzonderlijke tak der Landhuishoudkunde uit. Deels vormt zij eigenlijk eene nieuwe en van de zoo even omſchrevene geheel onafhankelijke konst, omvattende de kennis der meest mogelijke ſpaarzame behandeling der voorhanden zijnde brandſtoffen ter voortbrenging van warmte, en draagt in dit opzigt in het bijzonder den naam van konst, om de brandſtof te beſparen of *Brandſtofſpaarkonst.*

Een zamenſtel der Brandſtofſpaarkonst behelst dus eene, op de grondſtellingen betreffende het branden en verwarmen in het algemeen rustende, aanwijzing, om de brandſtoffen in de verſchillende gevallen ter verhitting en verwarming met de meest mogelijke ſpaarzaamheid te bezigen; bij welke aanwijzing derhalve het theoretiſche den grondſlag van het praktiſche uitmaakt. In het algemeen beſtaat het zamenſtel eener konst in de afleiding harer regelen en handgrepen uit wetenſchappelijke grondſtellingen.

De vraag, welke door de lofwaardige Maatfchappij der wetenfchappen te Haarlem is uitgefchreven, kan dus, wat het wezenlijke betreft, alleen door een zamenftel der Brandftoffpaarkonst, beandwoording en oplosfing vinden.

Men zou het oogmerk dezer Verhandeling uit het oog verliezen, wanneer men in het praktisch gedeelte van dezelve de modellen van alle bekende inrigtingen, ter befparing der brandftoffen, meende te zullen befchreven vinden; de grondftellingen zoo wel als de dadelijk opgegeven modellen zijn in dier voege voorgedragen en befchreven, dat daarnaar niet alleen menigerlei nieuwe veranderingen zamengefteld, maar ook die, welke reeds voorhanden, doch kortheidshalve niet aangevoerd zijn, verklaard en beoordeeld kunnen worden.



EERSTE AFDEELING.

VAN DE WARMTESTOF.

EERSTE HOOFDSTUK.

VAN DEN AARD DER WARMTESTOF.

§. 1.

De gewaarwordingen van warmte en licht leeren ons, dat 'er iets bestaat, het welk bij deze gewaarwordingen ten grondslag liggen moet. Bij alle verbrandingen vernieuwen zich deze gewaarwordingen; en dus moet bij het verbranden der ligchamen zelve dat gene, wat die gewaarwordingen in ons verwekt, of, met andere woorden, de oorzaak van warmte en licht zelve, werkzaam wezen. Daar deze oorzaak derhalve in staat is om op ons gevoel of gewaarwordingsvermogen te werken; daar zij de gedaante der ligchamen in het algemeen zeer aanmerkelijk verandert, en, zonder dat 'er juist eene gewone verbranding plaats heeft, op menigerlei andere wijzen op de ligchamen werkt; daar hare wijze van wer-

king

king door de verſcheidenheid der ligchamen zelve verandering ondergaat, en deze wijze van werking zelve aan de ruimte en derzelver toevallige geſchapenheid gebonden is; zoo ſchijnt zij een eigenaardig op zich zelve beſtaand wezen te zijn, dat, als in ſtaat om op de ligchamen te werken, en vatbaar, om door ligchamen in hare werking gewijzigd te worden, bij gevolg zelve een ligchaam is.

§. 2.

Stelt men zich onder dit ligchaam eene bij uitſtek ligte, en bij uitſtek veerkrachtige vloeiſtof voor, welke bij hare groote neiging, om zich met de ſtof verbonden te houden, zich op de *menigvuldigſte* wijzen met de ligchamen verbindt, dezelve naar de bijzondere omſtandigheden meer of minder gemakkelijk doordringt, zich, even als elke andere vloeiſtof, ſteeds in evenwigt zoekt te houden, maar met opzigt tot hare wijze van werking naar de geſchapenheid der ligchamen, met welken zij zich verbindt, zelve voor verſchillende wijzigingen vatbaar is; dan heeft men door deze voorſtelling eene tamelijk bevattelijke verklaring

en zinnelijk waar begrip van de wijzen, waarop die oorzaak van warmte en licht werkt. Noemt men deze vloeiſtof met eenen haar kenmerkende naam *Warmteſtof*, als de ſtoffelijke oorzaak onzer gewaarwordingen van warmte en derzelver graden; dan ontwijkt men daar door te gelijk menige uitdrukkingen zonder zin of ſlot, welken de natuurkundige niet vermijden kan, wanneer hij zich naar het ſpraakgebruik ſchikt, waarin warmte, hitte en koude uitdrukkingen zijn, die te gelijk werking en oorzaak aanduiden; en wanneer hij, om zijne denkbeelden duidelijker te maken, eene voelbare warmte en eene verborgene warmte aanneemt, even als of 'er, gelijk GIRTANNER aanmerkt, eene niet voelbare gewaarwording of eene niet warme warmte zijn konde.

§. 3.

Of nu de warmteſtof wezenlijk zulk eene vloeiſtof zij, dan of eene bloote kracht, eene bloote wijziging der wijze, waarop de kleinſte deelen der ſtof werken, eene werkzaamheid van de grondkracht der ſtof in het algemeen de oorzaak der warmte

zij,

zij, dit heeft op de natuurkundige navorschingen omtrent dezelven geenen invloed: al ware de oorzaak dezer warmte ook wezenlijk niets anders, dan eene wijziging van de algemeene aantrekkingskracht der stof, zoo dat de vermindering dezer kracht met de ophooping der warmtestof, en de vermeerdering dier kracht met de afwering der warmtestof gelijke werkingen in de ligchamen te weeg bragten; dan had echter deze wijze van zich de zaak voortestellen, niettegenstaande zich hier bij veele zaken verre weg ligter verklaren laaten, boven de anderen, wegens gemis van een hulpmiddel, dat rede van de zaak geeft, zoo vele zwarigheden, dat zij vaak de verklaringen eer ingewikkelder dan duidelijker maken zou. Buitendien kunnen wij door eene zaak, tot welker kennis ons, uit hoofde van den aard van ons bevattingsvermogen, de toegang gesloten is, niet opklimmen tot de kennis van verschijnselen. De vereischtens, welken wij aan het denkbeeld van warmtestof hechten, passen 'er voor het overige ook op, al houdt men zelfs de warmtestof voor niets anders, dan voor eene bijzondere wijze, waarop de kleinste deelen der stof werken.

Mogt het, bij voorbeeld, volgens de eene wijze van zich de zaak voorteſtellen heeten: de warmteſtof is door het geheele wereldruim verſpreid; dan heette het volgens de andere: die ruimte is met de kleinſte deelen der ſtof zoodanig opgevuld, dat zij alleen door hunne terugſtootende kracht op elkander werkzaam zijn. Daar intusſchen, bij de eene wijze van zich de zaak voorteſtellen, de oorzaak der warmte als eene bloote kracht, bij de andere daarentegen als eene ſtof wordt aangemerkt; daar het verder niet onmogelijk is, dat de oorzaak der warmte wezenlijk niets dan eene bloote kracht zij; zoo is het voor natuurkundige navorſchingen van dat ſoort voordeelig, de zwaarte der warmteſtof nooit in aanmerking te nemen, of ze volgens onze wetten van zwaartekracht voor volſtrekt ligt te houden; en dus te ſtellen: dat zij zich ten eenenmale ſchikt naar de ſoortgelijke zwaarte van het ligchaam, met welk zij verbonden is.

§. 4.

Niet alle warmte is met licht, noch alle licht met warmte verbonden. Dan, daar de-

deze verſchijnſelen, even als alle andere verſchijnſelen van het licht, zich door de wijze van werking der warmteſtof zeer natuurlijk laten verklaren, (*) zoo is het overtollig buitendien eene lichtſtof aantenemen. De groote veerkracht der warmteſtof ſtelt haar in ſtaat, om eene aan haar medegedeelde beweging met groote ſnelheid door eene groote ruimte voortteplanten; en gelijk een geluid in de lucht binnen een bepaalden tijd eene zekere ruimte doorloopt, zoo zou de ſnelheid van het licht naar die mate grooter zijn, als de warmteſtof zelve de lucht in veerkracht en digtheid overtreft. Deze mededeeling van beweging, welke veroorzaakt, dat de warmteſtof zich met die ſnelheid uitbreidt, waardoor zij geſchikt wordt de gewaarwording van licht voort te brengen, kan op tweederlei wijze geſchieden.

Vooreerst, wanneer de warmteſtof, die in een ligchaam opëen gehoopt en beſloten is, op eens vrij wordt, en zich uit kracht harer groote veerkracht ſneller in de verte uitbreidt, dan zij door de rondom gelegen lig-

(*) Zie beneden § 33.

ligchamen kan worden opgenomen. Ten tweeden, wanneer zij in haren natuurlijken ſtaat, waarin zij zich misſchien door het geheele wereldſtelſel verſpreid bevindt, door een of ander ligchaam in eene, met haren aard pasſende, trillende beweging gebragt wordt. Dit ſchijnt het geval te zijn met het lichten van alle groote wereldligchamen. Het zonnelicht, zoo wel als het licht der vaste ſterren, is de warmteſtof, door derzelver omwenteling ſnel in beweging gebragt, zoo als het licht op onze aarde de warmteſtof is, die in haren gebonden ſtaat uit de ligchamen ſnel uitſtroomt.

Daar de warmteſtof zich met de haar omringende ligchamen ſnel tracht te verbinden, zoo is het duidelijk, dat zij zich alleen in zoo verre als licht vertoonen kan, als de ſnelheid harer beweging grooter is, dan de aantrekkingskracht, welke de rondom gelegen ligchamen op haar oefenen. Daaruit laat zich de wijze opmaken, waarop het licht zich voortplant. In het luchtledige namelijk geſchiedt de voortplanting van het licht met eenparige beweging, dewijl de uitzettingskracht van de warmteſtof, die zich in de gedaante van licht voor-

waards

waards beweegt, door geene kracht tegengewerkt wordt; maar in eene ruimte, die met ſtof opgevuld is, geſchiedt de beweging van het licht met eene eenparig vertraagde beweging, dewijl de verwandſchap der warmteſtof tot de ſtof, of hare neiging om zich met dezelve te verbinden, elk oogenblik tijds tegen de kracht harer beweging inwerkt. Noemt men de kracht, door middel van welke de warmteſtof zich als licht vertoont, en welke van de ſnelheid harer beweging afhangt, de ſtraalgevende kracht; dan ſtaat deze ſtraalgevende kracht in eene omgekeerde rede van de aantrekkingskracht der ligchamen tot de warmteſtof, en in eene regte rede harer digtheid. Wordt de ſtraalgevende kracht door de aantrekkingskracht der ligchamen tot de warmteſtof geheel vernietigd, dan ontſtaat 'er warmte zonder licht; werkt daarentegen de ſtraalgevende kracht, zonder door deze aantrekkingskracht in het allerminst te worden tegengegaan, dan ontſtaat 'er licht zonder eenige warmte; welk echter op de oppervlakte van onzen aardbol, waar allerwegen ſtof voorhanden is, nooit volkomen het geval kan zijn; wordt zij meer of minder

te-

tegengegaan, dan ontſtaat 'er bij het licht eene meerdere of mindere warmte.

Daar bij de natuurlijke ontbinding der warmteſtof (niet in de gedaante van licht) tegen het aantrekkend vermogen der nabij gelegen ligchamen, geene kracht inwerkt, zoo volgt daaruit, dat het licht niet in die mate verwarmende is, als warmte zonder licht, dewijl bij het licht deszelfs ſtraalgevende kracht tegen de neiging der ligchamen, om de warmteſtof optenemen, tegenwerkt. De ondervinding bevestigt dit, en ſchoon de zonneſtralen door de werking hunner vertraagde beweging, eene menigte warmteſtof aan den dampkring afgeven; zoo is de hitte echter nooit drukkender, dan wanneer in den zomer bij het plotsling ontſtaan van groote wolken ter zelfder tijd, zonder licht, eene menigte warmteſtof vrij wordt, welke te voren in het watergas, of *gas hydrogene* beſloten was.

De zonneſtralen zijn dus eigenlijk alleen verwarmend, wanneer zij zich met de ſtof der ligchaamen verbinden; dewijl deze ſtof hen, door het vernietigen van derzelver ſtraalgevende kracht, als warmteſtof opneemt en dan aan de andere ligchamen mededeelt.

Men

Men ziet ligtelijk, dat men, bij deze verklaring der lichtverschijnselen, geenzins de theorie van NEWTON, maar wel die van EULER te volgen heeft.

§ 5

De warmtestof heeft eene zoo groote verwandschap tot de deelen der ligchamen, dat zij in de nabijheid der stof niet eigenlijk vrij, geheel op zich zelve, of zonder met stof verbonden te zijn, schijnt te kunnen bestaan. Op de aarde is de warmtestof op de menigvuldigste, van hare verwandschap tot de ligchamen en van de geschapenheid der ligchamen zelve afhangelijke wijzen met de ligchamen verbonden, maar daarin in haren vrijsten staat zelfs altijd, uit hoofde der drukking van den dampkring en der verwandschap van de stof, zamengedrukt. De gesteldheid der warmtestof — hare digtheid namelijk en veerkracht — staat dus met de opëenhooping der warmtestof in evenredigheid. Waar veel stof is, daar is de warmtestof in een meer verdigten staat; waar minder stof is, daar is zij zelve minder opëengehoopt,

hoopt, en bij de verwijdering van alle mogelijke ſtof, wanneer dit hier of daar geheel het geval zijn kan, is zij in hare natuurlijke veerkracht.

Van daar is de warmteſtof om de aarde als het ware opëengehoopt, en neemt hare digtheid af, naar mate zij zich van den aardbodem verwijdert. Om die rede is het op de toppen der bergen, waar de lucht aanmerkelijk ijler is, kouder dan in de vlakten; want daar de zonneſtralen als licht geene warmte geven, maar alleen in zoo verre verwarmende zijn, als zij door de ligchamen, die hen opnemen, hunne gedaante als licht verliezen, en daardoor dezelven warmteſtof toevoeren, welke echter aanſtonds weder in de omringende ijlere warmteſtof verdeeld raakt, zonder door dezen aanwas eene verdigting van dezelven te veroorzaken; zoo ondergaan alle ligchamen, die uit de benedenſte lichtlagen derwaards komen, eene verkoeling, daar zij de overmaat hunner natuurlijke warmteſtof tegen die, welke hen omgeeft en ijler is, verliezen.

Het afnemen van de verwarmende eigenſchap der zonneſtralen ſtaat bij gevolg met het afnemen van de digtheid der lucht in

even-

evenredigheid: bij eenen tweemaal zoo hoogen dampkring zou de aarde verbranden; bij eenen half zoo hoogen zou zij een ijsklomp zijn. Hieruit ziet men, dat de ſtarrekundige berekeningen omtrent de geſchapenheid van het luchtgeſtel der dwaalſtarren op onzekere veronderſtellingen rusten: een bepaalde dampkring kan Jupiter zoo warm maken, als Venus, en Merkurius kan kouder zijn, dan Uranus, dewijl wij derzelver dampkringen niet kennen. Hieruit volgt al verder, dat men de hoogte van onzen dampkring niet nauwkeurig kan bepalen; maar dat deszelfs, met zijne hoogte afnemende, digtheid in eene oneindige progresſie afneemt, waardoor zij zich ſluit aan de ſtof, die in het wereldruim voorhanden is, of aan de warmteſtof, welke daar in hare natuurlijke veerkracht aanwezig is.

Eene wolk, dië zich op eene aanmerkelijke hoogte bevindt, kan zelve zeer verwarmd worden, en de nabijgelegen lucht aanmerkelijk verwarmen, wanneer zij digt genoeg is, om de lichtſtralen, die door haar henengaan, in warmteſtof te veranderen, terwijl het onmiddelijk onder dezelve zeer koud kan zijn.

Dat gedeelte der zonneſtralen, welk wegens de oppervlakte der aarde niet door vernie-

tiging der ſtraalgevende kracht warmte kon voortbrengen, gaat weder in den dampkring terug, en geeft daar nog geheel en al zijne warmteſtof af, daar zijne ſnelheid buitendien reeds veel is vertraagd geworden. Hoe meer dus een ligchaam geſchikt is, om de lichtſtralen terug te kaatzen, of hoe minder het in ſtaat is derzelver ſtraalgevende kracht tegentegaan, des te minder wordt het zelve verwarmd, en omgekeerd. Vandaar worden de glanſende ligchamen door het zonnelicht moeijelijker verwarmd, dan minder glansrijke, en onder ligchamen van hetzelfde ſoort worden die genen ſneller verwarmd, welke eene donkerder kleur hebben. Hieruit ziet men, dat de luchtsgeſteldheid van een land voornamelijk afhangt van de eigenſchap van deszelfs grond, om de lichtſtralen meer of minder terug te kaatzen.

TWEE-

TWEEDE HOOFDSTUK.

VAN DE VERANDERINGEN, WELKE DE WARMTESTOF DOOR DE LIGCHAMEN ONDERGAAT.

§. 6.

Zelfs in den vrijſten ſtaat is de warmteſtof op de aarde in eenen verdigten of zamengedrukten toeſtand. Indien de grenzen bekend waren, buiten welken de lucht geene veerkracht meer heeft, of, hetgeen hetzelfde is, hoe groot de ruimte is, door welke zich de lucht uitbreidt, wanneer ze aan zich zelve geheel is overgelaten; dan zou men misſchien daarnaar de natuurlijke veerkracht en digtheid der warmteſtof berekenen kunnen. In dezen ſtaat kan zich echter de warmteſtof op de oppervlakte van onzen aardbol zelfs in het luchtledige niet bevinden; dewijl niet aan de warmteſtof, even als aan de lucht, de toegang tot eene beſloten ruimte kan belet worden; maar zij zich, overeenkomſtig met hare veerkracht, altijd zoekt uittebreiden, zoodra het de wijze, waarop de ligchamen werken,

toelaat. Hadden derhalve de onderscheiden ligchamen op de oppervlakte der aarde niet menigerlei eigenschappen met opzigt tot de wijze, waarop zij op de warmtestof werken, dan zou deze door alle ligchamen in hare, door den dampkring bepaalde, veerkracht en digtheid verbreid zijn, en alleen dan warmte of licht voortbrengen, wanneer in deze gelijke verbreiding ergens eene ongelijkheid ontstond, even als elk ligchaam juist denzelfden graad van verwarming vordert, om dezelfde temperatuur te behouden.

Dat dit laatste het geval niet is, leert de dagelijksche ondervinding, en de tafelen van de soortelijke warmte der ligchamen geven er even zoo vele bewijzen van. Daaruit volgt, dat, schoon elk ligchaam eene neiging heeft, om zich met de warmtestof te verbinden, de graad dezer verwandschap bij verschillende ligchamen echter zeer verschillend is. Eenige ligchamen hebben ook eene grootere vatbaarheid om warmtestof optenemen, of bevatten bij gelijken inhoud en temperatuur eene grootere hoeveelheid warmtestof, dan anderen. Deze eigenschap van een ligchaam, om eene zekere hoeveelheid warmtestof optenemen, om bij gelijken inhoud met een ander ligchaam de-

dezelfde temperatuur te verkrijgen, noemt men deszelfs *vatbaarheid* of *capaciteit*. Deze vatbaarheid of capaciteit ſtaat ook met de hoeveelheid der warmteſtof, welke het ligchaam bij eene zekere temperatuur in vergelijking met een ander bevat, in evenredigheid. Noemt men nu de evenredigheid tusſchen de hoeveelheid van warmteſtof, welke gevorderd wordt, om de temperatuur van een ligchaam in vergelijking met een ander van gelijken inhoud even veel graden te verhoogen, deszelfs *ſoortelijke warmte*, dan ſtaat de ſoortelijke warmte van een ligchaam in gelijke evenredigheid met deszelfs capaciteit.

Zullen derhalve twee ongelijkſoortige ligchamen met dezelfde hoeveelheid warmteſtof verbonden worden, dan zal de temperatuur van dat ligchaam hooger zijn, welk de geringere ſoortelijke warmte heeft, en omgekeerd. Staat b. v. de ſoortelijke warmte van het eene ligchaam tot die van het andere, als 1 tot 2, en wordt aan beide ligchamen dezelfde hoeveelheid warmteſtof toegevoerd, dan zal de temperatuur van het eerſte ligchaam tweemaal grooter zijn, dan die van het tweede; maar hebben zij gelijke temperatuur, dan

moet het tweede ligchaam tweemaal zoo veel warmteſtof toegevoerd worden, dan het eerſte.

§. 7.

Wanneer dus b. v. een pond ijzer bij gelijke temperatuur tweemaal zoo veel warmteſtof bevat, dan een pond ſpiesglans; dan moeten in het ijzer of meerdere deelen zijn, in ſtaat om op de warmteſtof te werken, of de warmteſtof moet in hetzelve meer verdigt zijn. Uit geen eene proef blijkt de waarſchijnlijkheid van het laatſte. Maar is het eerſte waar; dan moeten de deeltjes van het ijzer over het geheel zich zelve onmiddelijk des te minder aanraken, hoe meer zij in ſtaat zijn met de warmteſtof in aanraking te komen. Het ijzer is dus volſtrekt poreuſer dan het ſpiesglans, ſchoon betrekkelijk digter, dan hetzelve. De kleinſte deeltjes van een ligchaam kunnen door eene eenparige werking hunner wederzijdſche aantrekkingskrachten zulk eene ſtelling tegen elkander verkrijgen, dat er bijna even zoo vele tusſchenruimten, als kleinſte deeltjes in het ligchaam voorhanden zijn, waardoor derhalve elk deel met de warmteſtof in aanraking komt, zonder dat

er

er in zulk een ligchaam, om dat de veerkracht der warmteſtof, die er mede in aanraking komt, de aantrekkingskrachten der deeltjes tot elkander nog niet overtreſt, juist een vloeibaar ligchaam aanwezig is. Maar zijn er in een ligchaam door de grootere ongelijkſoortigheid van de wijze, waarop de deelen op elkander werken, veel minder tusſchenruimten dan ligchamelijke deeltjes voorhanden, dewijl er in dit geval meer deelen met elkander in onmiddelijke aanraking zijn; dan zou de warmteſtof veel minder punten van aanraking, en bijgevolg het ligchaam zelve veel mindere capaciteit hebben, dan het vorige. Daarenboven is het niet uitgemaakt, of dit of gene ſoortelijk zwaarder zij, dan het andere. Noemt men de ligchamen van de eerſte ſoort volſtrekt poreuſe, en die van de tweede ſoort betrekkelijk poreuſe ligchamen; dan hebben de betrekkelijk poreuſe ligchamen eene grootere digtheid en meer ſoortelijke zwaarte, zoodra de tusſchenruimten van het eerſte niet grooter zijn, dan die van het laatſte; gelijk dit het geval met de metalen is, welken om die reden ook geene groote ſoortelijke warmte hebben. Zijn daarentegen de tusſchenruimten der volſtrekt po-

reuſe ligchamen veel kleiner, dan die der betrekkelijk poreuſe; dan zijn de volſtrekt poreuſe ligchamen ſoortelijk zwaarder, dan de laatſten. De digtheid der betrekkelijk poreuſe ligchamen neemt toe met de evenredigheid van de hoeveelheid der deelen tot die der poren. Deze poreusheid der ligchamen, welke eene uitwerking der dynamiſche krachten der kleinſte deelen van de ligchamen is, moet men niet met derzelver zigtbare en uitwendige poreusheid verwarren, welke de uitwerking is der mechaniſche wijze, waarop de kleine, reeds door dynamiſche krachten gevormde, ligchaamtjes op elkander werken.

De ſoortelijke warmte van een ligchaam ſtaat dus met deszelfs volſtrekte poreusheid in eene regte, en met deszelfs betrekkelijke poreusheid in eene omgekeerde rede; en daar deze poreusheid eene uitwerking is der gelijkſoortige wijze, waarop de kleinſte deeltjes van dat ligchaam werken; zoo heeft een ligchaam eene zooveel grootere ſoortelijke warmte, hoe gelijkſoortiger de werking der dynamiſche krachten zijner deelen is. Met opzigt tot de gelijkheid der ligchamen in ſtof maken dus de luchtſoorten en de metalen de beide uiterſten uit.

De

De ligchamen onderſcheiden zich dus niet naar de ſtof, maar alleen naar de gedaante van dezelve. Is men in ſtaat, naar goedvinden, de evenredigheid der deelen van een ligchaam tot deszelfs tusſchenruimten zoo wel naar grootte als menigte te veranderen, dan kan men een ligchaam in een ander veranderen. Bij de verandering van vloeibare ligchamen in vaste en van vaste in vloeibare verandert alleen de grootte der tusſchenruimte.

§. 8.

Dat de warmteſtof, die in de ligchamen uit kracht van derzelver capaciteit opgenomen is, met die van buiten niet altijd gelijke digtheid heeft, maar dat hare geſteldheid voornamelijk afhangt van de wijze, waarop de deeltjes der ligchamen, die ze inſluiten, op elkander werken, ſchijnt op goede gronden en door de ondervinding uitgemaakt.

In alle vloeibare ligchamen moet de warmteſtof in een digteren ſtaat voorhanden zijn, dan in de vaste, dewijl anders die kracht, welke de deelen der ligchamen buiten hunne eigene aantrekkingskracht brengt, door de gelijkheid der van buiten tegenwerkende kracht,

namelijk der warmteſtof, die buiten de ligchamen is, en die bij gelijke digtheid even veerkrachtig is, opgeheven moest worden en bij gevolg het ligchaam niet vloeibaar zijn kon.

Wanneer volgens CRAWFORD de volſtrekte hoeveelheid der warmteſtof, die in het water voorhanden is, 1500 graden beneden 32° van Fahrenheit bedraagt, of nauwkeuriger, volgens de proeven met den Warmtemeter, een pond water op 0° van Reaumur zooveel warmteſtof bevat, als noodig is, om 12 ℔ 5 oncen ijs te ſmelten; dan bevatten 24,687 kubiek duimen water op 0° Reaum. even veel warmteſtof, als 1,9725 kubiekvoeten zuurſtofgaf, en als 5,7563 kubiekvoeten waterſtofgas.

Bij gevolg is de warmteſtof in één pond water op 0° Reaumur 138,0678 maal meer verdigt, dan in het zuurſtofgas, en 402,7712 maal meer verdigt, dan in het waterſtofgas, de geringe hoeveelheid der water- en zuurſtof in het waterſtof- en zuurſtofgas daarbij in berekening gebragt zijnde. (*)

Zoo-

(*) Door bekende berekeningen vindt men de ſoortelijke zwaarte der zuurſtof in het zwavelzuur = 1,90276. In het roode half-loodzuur wordt dit getal eenigzins groo-

§. 9.

Zoodra een ligchaam in gas overgaat, wordt door deze verbinding met de warmteſtof en door deze vergrooting van deszelfs capaciteit zijne verwandſchap tot andere ligchamen grooten-

grooter bevonden, dewijl in dit halfzuur waarſchijnlijk een weinig koolſtof van het lood in de zuurſtof is overgegaan, waardoor de ſoortelijke zwaarte van het lood geringer wordt, dan die, welke men, ingevolge van gedane proeven, aan hetzelve in den metaalſtaat toekent, en dewijl bij gevolg, in de berekening, de ſoortelijke zwaarte der zuurſtof wat grooter moet uitvallen. Volgens deze ſoortelijke zwaarte der zuurſtof bevindt men die der waterſtof in het water $=0,27110$, de ſoortelijke zwaarte der koolſtof in de boomolie $=2,96730$. Dat de koolſtof veel zwaarder, dan water is, ſcheen reeds de grootere ſoortelijke zwaarte der verkoolde ligchamen aantewijzen. Deze berekeningen ſtemmen met de, door proeven gevondene, ſoortelijke zwaarten van onderſcheiden ligchamen vrij wel overeen. Men bevindt, aangenomen, dat de opgegeven ſoortelijke zwaarte der koolſtof naauwkeurig is, de ſoortelijke zwaarte der waterſtof in de alcokol $=0,22406$, de ſoortelijke zwaarte der waterſtof in de was $=0,27028$. Dien ten gevolge zou de hoeveelheid der waterſtof in één kubiekvoet waterſtofgas zijn $=0,63814$ kubiekduim, en die van het zuurſtofgas in één kubiekvoet zuurſtofgas $=1,21770$ kubiekduim.

tendeels opgeheven; en omgekeerd wordt deze verwandſchap weder herſteld, wanneer deze ligchamen hunnen gasvormigen ſtaat verliezen. Hetzelfde vindt ook trapsgewijze plaats. Zoo wordt de verwandſchap der zuurſtof tot de waterſtof opgeheven, wanneer beiden zich in den gasvormigen ſtaat bevinden, en alleen bij verhoogde temperatuur wordt derzelver verwandſchap door het verlies der warmteſtof weder werkzaam. Wanneer de zuurſtof zich met koolſtof verbindt, dan vermindert hare verwandſchap tot de warmteſtof zoo veel, als er deelen van dezelve door de koolſtof gebonden worden; van daar bevat het koolſtof zuurgas, of *gas acide carbonique*, eene veel geringere hoeveelheid van warmteſtof, dan het zuurſtofgas. Wanneer het waterſtofgas phosphorus, zwavel of kool of zwavel en phosphorus tevens opgelost bevat, dan zijn eenige deelen der waterſtof door deze ligchamen gebonden, en daardoor is hare verwandſchap tot de warmteſtof in dezelfde evenredigheid afgenomen. Hiernaar laat zich in het algemeen de ſtelling opmaken, dat eene gasſoort, welker grondſtof uit eenvoudige ligchamen zamengeſteld is, des te minder koolſtof bevat, hoe grooter deszelfs ſoortelijke zwaarte is, of

dat

dat de ſoortelijke warmte dezer gasſoorten met derzelver ſoortelijke zwaarte in eene omgekeerde rede ſtaat.

§. 10.

Niet alleen in de vloeibare, maar ook in de vaste ligchamen is de warmteſtof dikwerf op deze wijze opgehoopt en verdigt. Dit is voornamelijk bij de ſalpeterzure en overzuure zoutzure zouten, b. v. in het metalisch ammoniak halfzuur, het geval.

De warmteſtof ontbindt zich ſpoedig en met geweld uit deze ligchamen, wanneer men er een, voor zuurwording vatbaar, ligchaam ondermengt, dat zich bij de ontploffing of verkalking met derzelver grondſtoffen verbindt, en daardoor de warmteſtof vrijlaat om zich met de nabijzijnde ligchamen te verbinden. Op deze wijze ontploffen de genoemde zouten door er phosphorus of zwavel mede te vermengen.

Beneemt eene of andere verbinding met de zuurſtof aan dezelve zoo veel capaciteit voor de warmteſtof, dat zij niet meer zoo veel voor zich houden kan, om met hare nieuwe verbinding in den luchtvormigen ſtaat te volhar-

harden, dan vereenigt zij zich naar den graad dezer vermindering tot vloeibare of vaste ligchamen, gelijk dit bij het water en vele halve en heele zuren het geval is. Kan de verbinding met het nieuwe ligchaam de capaciteit der zuurstof voor warmtestof niet zoo ver verminderen, of er wordt nog een groot deel warmtestof van de nieuwe verbinding aan zich gehouden, dan verkrijgt deze den luchtvormigen staat, gelijk bij het verbranden der kool gebeurt.

DERDE HOOFDSTUK.

VAN DE WERKINGEN DER WARMTESTOF OP DE LIGCHAMEN.

§. 11.

De warmtestof heeft eene bijzondere groote neiging om zich met de kleinste deelen der ligchamen te verbinden. Door dezen wordt zij op eenen onmerkbaren afstand en met eene kracht aangetrokken, welke met den afstand in eene omgekeerde rede staat. (*)

De

(*) De Graaf RUNFORD heeft onlangs, ter nade-

De werking der warmteſtof ſtaat vlak tegen de werking der aantrekkingskracht van de deelen der ligchamen over; en zij verzwakt daardoor den zamenhang dezer deelen des te meer, naar mate zij zelve opëengehoopt raakt.

Daar de warmteſtof op de oppervlakte onzer aarde ook in haren ijlſten ſtaat altijd zeer zamengedrukt is §. 6. zoo volgt, dat in alle ligchamen van onzen aardbol de werking der aantrekkingskracht van de deelen der ligchamen op elkander door de werking der warmteſtof, die zich in dezen zamengedrukten ſtaat bevindt, grootendeels opgeheven wordt, of dat ook het digtſte ligchaam op onze aardbol altijd in een hoogen graad ijl is.

Eene volkomene digtheid van ligchamen kan dus alleen bij de volſlagen verwijdering van alle warmteſtof, of hetgeen hetzelfde is, bij opheffing aller werking van de deelen der ligchamen op de warmteſtof, plaats vinden.

De digtheid der ligckamen heeft dus zoo vele

dere bepaling dezer wet, een mikrothermometer uitgedacht, die, door middel zijner groote gevoelig-heid, in ſtaat is meerdere nadere bepalingen aan de hand te geven wegens de wijze, waarop de warmteſtof werkt.

vele trappen, als de vermindering der verwandschap van den zamenhang der deeltjes van de ligchamen door de warmteſtof trappen heeft. Worden door de warmteſtof de kleinſte deelen der ligchamen buiten hunne eigene kracht van werking gebragt; dan ontſtaan er druppelvormig-vloeibare ligchamen; worden die deelen door de warmteſtof zoodanig van een geſcheiden, dat hunne verwandſchap tot de warmteſtof ten eenenmale grooter is dan hunne verwandſchap onder elkander; dan ontſtaan er luchtvormige vloeiſtoffen.

§. 12.

De mechaniſche drukking van den dampkring verhindert de verdere werking dezer opheffing der aantrekkingskracht van de deelen door de warmteſtof, of zij houdt de vloeibare ligchamen te zamen, dewijl dezen zich van de luchtvormigen alleen daardoor onderſcheiden, dat de veerkracht der warmteſtof, welke hare deelen buiten hare eigene kracht van werking brengt, niet grooter is, dan de drukking van buiten; want zoodra door de veerkracht der warmteſtof de drukking van buiten overwonnen wordt, dan ontſtaat er eene luchtvormige vloeiſtof.

Wan-

Wanneer men dus zegt: zonder de drukking van den dampkring zouden vele druppelvormig-vloeibare ligchamen alleen in den ſtaat van gas aanwezig zijn; dan is dit alleen in zoo verre naauwkeurig geſproken, als aangenomen wordt, dat die druppelvormig-vloeibare ligchamen ook, na dat de drukking van den dampkring is opgeheven, nog dezelfde hoeveelheid warmteſtof onder denzelfden toeſtand, als onder de drukking, bevatten. Dat dit echter niet zijn kan, — dat veeleer de drukking van den dampkring het noodwendig vereischte zij van de wijze van werking der warmteſtof, blijkt uit het bovengezegde.

Wanneer onder de klok der luchtpomp naphta, alcohol, water of kwikzilver verdampen, dan heeft echter onder de klok bij eene verminderde drukking der lucht nog bijna dezelfde temperatuur of dezelfde digtheid der warmteſtof plaats; dewijl het glas wel aan de lucht, maar niet aan de buiten-warmteſtof den toegang ſluit.

Doch wierde de drukking van den dampkring weggenomen, dan zou te gelijk de warmteſtof in evenredigheid van de verijling der onderſte luchtlagen verijld worden; de warmteſtof, welke dus verre in de ligchamen door

de veerkracht der buiten-warmteſtof vastgehouden wierd, zou na het wegnemen dezer drukking van buiten uit de ligchamen zoo lang uitvloeijen, tot dat zij met die van buiten in evenwigt, dat is, in hare natuurlijke digtheid of veerkracht ware, boven welke het verminderen van hare verijling en veerkracht ophoudt. Dat de warmteſtof, die nu in dier voege in de ligchamen tot hare natuurlijke veerkracht teruggebragt is, aan de verwandſchap van den zamenhang der kleinſte deelen van de ligchamen juist zoo veel kracht tegenſtelt, als het te voren de verdigte of zamengedrukte bij gelijke digtheid aan de buiten-warmteſtof deed, is daarom duidelijk, dewijl in het eene, zoo wel als in het andere, geval de werking der verdigte of verijlde warmteſtof, die in de ligchamen bevat is, door de werking der warmteſtof van buiten, die in denzelfden graad verdigt of verijld is, wordt opgeheven, en bijgevolg de, in de ligchamen voorhanden zijnde, warmteſtof op deze alleen in zoo verre werken kan, dat zij die van buiten zelve in digtheid overtreft, welke overmaat bij gelijke ophooping van warmteſtof van buiten en van binnen altijd dezelfde blijven moet. Onder deze omſtan-

dig-

digheden kan dus de omtrek van het ligchaam noch toenemen noch afnemen.

Er zijn maar twee hoofdgevallen, onder welken de ligchamen door de werking der warmteſtof eene verandering van omtrek ondergaan kunnen. Vooreerst namelijk, wanneer of de warmteſtof, die in het ligchaam voorhanden is, eene geringere veerkracht heeft, dan die van buiten bij dezelfde drukking van den dampkring: en in dit geval zal de buiten-warmteſtof, tot de herſtelling van het evenwigt toe, in de ligchamen inſtroomen, en hun omtrek zal toenemen; — of wanneer de veerkracht der buiten-warmteſtof geringer is, dan die van binnen: en in dit geval zal de warmteſtof van binnen uit het ligchaam uitſtroomen en deszelfs omtrek afnemen. Ten tweeden, wanneer bij gelijke veerkracht der warmteſtof van binnen en van buiten de drukking van den dampkring *aan een gedeelte* der oppervlakte van den aardbol of opgeheven is: en in dit geval zal de omtrek van het ligchaam toenemen; — of wanneer de drukking van den dampkring vergroot wordt: in welk geval de omtrek der ligchamen afneemt.

De vermeerdering der drukking van den

dampkring kan hier niet naar de graden van den barometer verſtaan worden; maar er wordt van eene vermeerdering geſproken, die een aanmerkelijk deel der geheele drukking van den dampkring uitmaakt.

De vermeerdering der drukking van den dampkring, te gelijk met de, daarmede gepaard gaande, evenredige ophooping der warmteſtof, is om die rede niet door konst daarteſtellen; dewijl bij haar te gelijk ook die, met deze drukking in evenredigheid ſtaande, verdigting der warmteſtof moest worden te weeg gebragt, welke op de oppervlakte van den aardbol voorhanden ware, wanneer de onderſte luchtlagen deze konſtige digtheid hadden; hetwelk, b. v. in de verdigte lucht daarom niet te bewerkſtelligen is, dewijl wij geene ligchamen kennen, die door de warmteſtof zoo weinig, als menig een door de electriſche ſtof, doordrongen worden.

Wanneer dus bij eene zekere temperatuur het water bevriest of kookt, dan heet dat zooveel, als bij gelijke drukking van den dampkring is de buiten-warmteſtof in een zekeren graad ijler of digter; en diezelfde verſchijnſelen zullen ook alsdan te voorſchijn komen, wanneer bij voorafgaande gelijke ver-

dee-

deeling der warmteſtof de drukking van den dampkring algemeen in een zekeren graad grooter of kleiner wordt; want door deze veranderingen der drukking wordt zelfs de warmteſtof noodwendig verijld of verdigt.

Wanneer dus de alcohol onder de klok der luchtpomp verdampt; dan toont dit niets anders, dan dat in een zoo veel mogelijk luchtledig, bij ſchier gelijke temperatuur met den dampkring, of bij voor het overige gelijke verdigting der warmteſtof, door de aanwezige algemeene drukking van den dampkring veroorzaakt, de naphta in den gasvormigen ſtaat aanwezig is. Dan de gevolgtrekking uit deze proefnemingen, dat dus zonder drukking van den dampkring vele vloeiſtoffen in den ſtaat van gas zijn zouden, is niet dan van zekeren kant waar, en wordt, als men ze in het algemeen aanneemt, de grond van ſtellingen, die handtastelijk onwaar zijn.

Dat de naphta op de ſpits van den *Montblanc* den ſtaat van gas heeft, daarvan ligt dus de grond minder in de verminderde mechaniſche drukking der lucht, dan veeleer in de, door dezelve veroorzaakte, ijlere verbinding der warmteſtof met de ſtof der naphta, waardoor de buiten-warmteſtof zich uit kracht harer ver-

 wand-

wandſchap tot de ſtof, naar de naphta toedringt en ze in gas oplost. Dat dit langzamer geſchieden moet, dan onder de luchtpomp, en dat het gas minder veerkrachtig zijn moet, dan dat gas, welk door de verdigte warmteſtof onder de luchtpomp ontſtaat, blijkt uit het vorige. Alle die verdampingen geſchieden ook langzaam in de benedenſte dampkringslucht, dewijl deze lucht zelve het toeſtroomen der warmteſtof naar die vloeiſtoffen gedeeltelijk tegengaat.

§. 13.

Alles dus, wat men met opzigt tot de veranderingen der ligchamen door de warmteſtof, door middel van het opheffen der drukking van den dampkring in het algemeen, verwachtede, zal omgekeerd door de evenredige vergrooting der drukking van den dampkring om den aardbol werkelijk plaats vinden. Het onmiddelijk en noodwendig gevolg dezer drukking is namelijk de evenredige verdigting der warmteſtof. Eene menigte vaste ligchamen zullen in vloeibare en eene menigte vloeibare in luchtvormige overgaan. Alleen die genen zullen vast of vloeibaar blijven, in welken de

za-

zamenhang der kleinfte deelen door de vermeerderde veerkracht der warmteftof niet opgeheven wordt, of in welken de veerkracht der warmteftof niet grooter is dan de mechanifche drukking van buiten.

Zulke veranderingen van den dampkring kunnen in duizenderlei graden plaats hebben, en onder duizend mogelijke gedaanten der dingen is de tegenwoordige vorm der aardfche ligchamen de eenige, welke met de tegenwoordige gefteldheid van den dampkring in evenredigheid ftaat.

Wanneer men van boven een ligchaam bij de tegenwoordige gefteldheid van den dampkring de lucht wegneemt; dan heeft de warmteftof in deze luchtledige ruimte doorgaands (want, dat de hoeveelheid der betrekkelijke warmteftof in het TORRICELLI's ijdel werkelijk iets minder zij, dan in de buitenlucht, is waarfchijnlijk) dezelfde veerkracht, als in de buitenlucht, zonder met dezelfde masfa van ftof verbonden te zijn. Zij werkt dus fterker op de ligchamen, die aan hare werking onmiddelijk onderworpen worden, dan zij het te voren, toen zij door de masfa verdeeld was, heeft kunnen doen, en het ligchaam, dat, na het wegnemen van de druk-

king der lucht alleen in gevolge van een klein gedeelte der werking van de aantrekkingskracht zijner deelen zamenhangt, verbindt zich met haar en wordt luchtvormig, wanneer het vloeibaar is, of zet, wanneer het een vast ligchaam is, zijnen omtrek meer of minder aanmerkelijk uit naar de geſchapenheid van zijnen zamenhang. Vandaar koken de vloeiſtoffen ſchielijker in het ijdel. Hier komt ook nog eene andere oorzaak in het ſpel, welke in het vervolg zal opgegeven en verklaard worden. (§. 15.)

Maakt men daarentegen bij de tegenwoordige geſteldheid van den dampkring, en den daardoor bepaalden toeſtand der warmteſtof, de lucht boven een ligchaam digter; dan wordt, naar evenredigheid dat de grootere omtrek kleiner wordt, de warmteſtof in deze verdigte lucht veerkrachtiger, dan in de buitenlucht; om die rede zal de warmteſtof zoo lang uit dezelve in het ligchaam overgaan, tot dat alles in evenwigt is.

VIER-

VIERDE HOOFDSTUK.

VAN DE WERKINGEN DER WARMTESTOF OP DE GEDAANTE DER LIGCHAMEN.

§. 14.

De onmiddelijke werking, die de warmteſtof op de ligchamen doet, is het opheffen van een deel der verwandſchap van den zamenhang hunner kleinſte deelen. De verſchillende graden dezer opheffing bepalen de verſchillende ſtaten der ligchamen.

De volſtrekte hoeveelheid der warmteſtof, die in de ligchamen aanwezig is, kennen wij niet; ſchoon wij de hoeveelheid der warmteſtof, welke een ligchaam in vergelijking met een ander van gelijken inhoud en gelijke temperatuur bevat, of deszelfs ſoortelijke warmte bepaaldelijk kunnen opgeven.

De ſtaat van het ijs bij eene zoo veel mogelijke berooving van warmteſtof is ons onbekend. Bij eene temperatuur van 0° Reaumur wordt het water. Bij eene hoogere temperatuur wordt de aantrekkingskracht zijner

deelen nog geringer en zijn omtrek grooter. Bij eene temperatuur boven 80° worden deze deelen door de warmteſtof buiten de werking hunner eigene aantrekkingskracht gebragt; zij losſen zich in de warmteſtof op, en het water wordt eene luchtvormige vloeiſtof. Bij nog hoogere temperatuur verbindt zich dit gas met nog meer warmteſtof, wordt veerkrachtiger en blijvender, en ſtelt de gevoeligheid van den hygrometer te leur.

De overgangen der vaste ligchamen in vloeibare en der vloeibare in luchtvormige zijn dus even zoo vele werkingen eener, in de ligchamen meer of min opgehoopte en tegen de verwandſchap der deelen onder elkanderen inwerkende, warmteſtof. Van een ligchaam, dat uit zijnen vasten ſtaat in den vloeibaren overgaat, zegt men, dat het *ſmelt*; van dat, welk van den vloeibaren ſtaat in den luchtvormigen overgaat, dat het *verdampt*. Elk lighaam is in één van deze drie ſtaten. Waarom het juist in een dezer ſtaten natuurlijk is, hangt af van de evenredigheid van den zamenhang zijner deelen tot de, door den dampkring bepaalde, wijze van werking der warmteſtof. Die ligchamen, welken wij boven ten aanzien der evenredigheid hunner

tusſchenruimten tot hunne vaste deelen betrekkelijk poreuſe genoemd hebben, zijn uit ligt begrijpelijke oorzaken minder vloeibaar, dan de meer of minder volſtrekt poreuſe, en zij zijn het des te meer, hoe geringer de evenredigheid hunner tusſchenruimten, naar gelang van derzelver menigte en grootte, tot hunne deelen is.

Elke luchtvormige vloeiſtof, elke gasſoort is van daar de oplosſing van een of ander eenvoudig of zamengeſteld ligchaam in de warmteſtof.

Daar de werking der warmteſtof van hare veerkracht, en deze van hare ophooping of digtheid afhangt, zoo ſtaat de veerkracht eener gasſoort met de hoeveelheid der warmteſtof, die zij bij gelijke digtheid bevat, in evenredigheid.

Hebben twee gasſoorten verſchillende digtheid, dan moet, om ze van gelijke digtheid te doen worden, van die gene, welker digtheid geringer is, des te meer in eene bepaalde ruimte zamengedrongen worden, hoe geringer deze digtheid zelve is. Dan daar nu, in de evenredigheid dezer meerdere ophooping, drukking en veerkracht zelve toenemen, zoo ſtaat de hoeveelheid warmteſtof, welke eene gasſoort

ſoort bevat, in regte rede met hare veerkracht en in omgekeerde rede met hare digtheid: alles bij de zelfde drukking van den dampkring en dezelfde temperatuur.

Hoe meer warmteſtof dus aan eene gasſoort wordt toegevoerd, des te veerkrachtiger wordt zij; dan, hoe veerkrachtiger zij wordt, in eene des te grootere ruimte breidt zich dezelve, bij gelijke drukking van buiten, uit; bij gevolg ſtaat verder de warmteſtof, die eene gasſoort bevat, bij gelijke drukking van buiten in evenredigheid met de ruimte, die zij beſlaat, namelijk bij gelijken inhoud.

De verſcheidenheid der veerkracht van onderſcheidene gasſoorten hangt af van de moeilijkheid, die de warmteſtof vindt, om de deelen van het ligchaam van elkander te verwijderen, waardoor de warmteſtof genoodzaakt is zich in evenredigheid dezer moeilijkheid opeentehoopen, om deze verwijdering te bewerken; zoodat de ophooping van dezelve en de daardoor ontſtaande veerkracht met den zamenhang der deelen in evenredigheid is. Vandaar zijn de gasſoorten des te veerkrachtiger, hoe hoogere temperatuur hare grondſtof vordert, om tot gas overtegaan.

De

§. 15.

De veerkrachtige vloeiſtoffen, die op zoodanig eene wijze ontſtaan of voorhanden zijn, zijn of zulke, die juist maar zoo veel warmteſtof bevatten, als even tot haren luchtvormigen ſtaat gevorderd wordt, namelijk juist zoo veel, als noodig was, om de vorige drukking van buiten te overwinnen, toen zij een gasvormigen ſtaat aannamen, en die door elke vermindering harer temperatuur en door elke vermeerdering der drukking van buiten van den luchtvormigen ſtaat beroofd worden: hoedanigen zijn het watergas, alcoholgas, naphtagas en zoo voorts; of zij zijn zulke, die eene grootere hoeveelheid warmteſtof bevatten, dan de vloeiſtoffen, uit welken zij ontſtaan zijn, in den ſtaat van koken, zonder dat daardoor hare temperatuur verhoogd wordt. De warmteſtof is dus in deze gasſoorten meer verdigt en meer veerkrachtig, en daardoor zijn hare grondſtoffen met de warmteſtof inniger verbonden. Om die rede kunnen zij zamengedrukt en verkoeld worden zonder haren ſtaat van gas te verliezen. De rede, waarom zij den gasvormigen ſtaat blijvend behouden, is deze: dat de grondſtoffen

de-

dezer gasſoorten bij de tegenwoordige drukking van den dampkring en bij de daardoor bepaalde temperatuur der benedenſte luchtlagen, in hare kleinſte deelen eene grootere verwandſchap tot de warmteſtof dan onder elkander zelve hebben, dewijl hare aantrekkingskracht door dezen graad van veerkracht der warmteſtof reeds bijkans opgeheven wierd.

Alleen onder behoorlijk verminderde algemeene drukking van den dampkring en van de met deze vermindering behoorlijk in evenredigheid ſtaande verijling der warmteſtof zouden die gasſoorten tot druppelvormig-vloeibare of vaste ligchamen overgaan.

Die gasſoorten, welken in de onderſte luchtlagen voorhanden zijn, kunnen dus niet in de bovenſte ſtreken van den dampkring beſtaan; ſchoon de digtheid der warmteſtof in de benedenſte ſtreken niet volkomen in evenredigheid met de digtheid der lucht afneemt, uit hoofde der warmte, die van de aarde wordt teruggekaatst.

§. 16.

Uit dit alles volgt, dat alle ligchamen, om vloeibaar, of alle vloeibare, om luchtvormig

te worden, eene zekere hoeveelheid warmtestof opnemen, welke tot dezen staat noodig is, en welke zich met denzelven verbindt, zonder hunne temperatuur te verhoogen. De hoeveelheid dezer warmtestof is voor verschillende ligchamen verschillende; dan de verandering van den staat zelven vindt, onder overigens gelijke omstandigheden, bij het zelfde ligchaam altijd bij dezelfde temperatuur van buiten plaats. Zoo heeft het kwikzilver, om in gas overtegaan, eene veel hoogere temperatuur noodig, dan het water, verbindt zich vandaar op eene innige wijze met veel meer warmtestof, en verkrijgt daardoor ook eene veel grootere veerkracht.

Keeren deze ligchamen weder tot hunnen eersten staat terug, de vloeibaren tot den vasten, en de luchtvormigen tot den vloeibaren staat; dan verbindt zich eene menigte warmtestof met de nabijzijnde ligchamen, en verhoogt derzelver temperatuur. Bekende proeven hebben geleerd, dat de hoeveelheid der warmtestof, welke de ligchamen op die wijze verliezen, dezelfde is, welke zij te voren bij verandering van hunnen staat ingezoogen hadden. Zoo is de hoeveelheid der warmtestof, welke zich uit een pond water, gedurende den

den tijd, dat het bevriest, afscheidt, volkomen gelijk aan de hoeveelheid, welke er van ingezoogen wordt, wanneer een pond ijs tot water overgaat.

Onder welke voorwaarden luchtvormige vloeistoffen hare gedaante verliezen, wordt in het volgende nader verklaard.

Vloeibare ligchamen kunnen hoofdzakelijk op tweederlei wijzen tot den staat van vastheid overgaan. Vooreerst, door regtstreeksche ontrooving der warmtestof; ten tweeden, door vermindering van derzelver capaciteit voor de warmtestof door middel van een of ander vast of vloeibaar ligchaam. Het eerste gebeurt altijd dan, wanneer de warmtestof, die in het ligchaam voorhanden is, eene grootere veerkracht bezit, dan de warmtestof van buiten, waardoor de warmtestof uit het ligchaam zoo lang uitstroomt en in de nabijzijnde ligchamen overgaat, tot dat het evenwigt hersteld is. De warmtestof, welke het ligchaam verlaten heeft, is diegene, welke het in meerderen of minderen graad vloeibaar maakte. Deze bewerking vindt plaats bij het bevriezen der vloeistoffen, en geschiedt onder overigens gelijke omstandigheden bij hetzelfde ligchaam altijd bij dezelfde bepaalde temperatuur. Wan-

Wanneer het vloeibaar ligchaam door middel der werking van een vast ligchaam tot den vasten ſtaat overgaat; dan is het wel daarbij zeker, dat het vloeibaar ligchaam door de werking van het vaste zijne capaciteit voor de warmteſtof tot op een zekeren graad verliest, dewijl het dezelve weder verkrijgt, zoodra de werking ophoudt; maar het is onbekend, op welke bepaalde wijze deze werking van het vaste ligchaam gebeurt. In dit geval verbindt zich de vloeiſtof met het vaste ligchaam in den vasten ſtaat, en alle die warmteſtof, welke er die vloeibaarheid aan gaf, welke het bezat, verdeelt zich in de nabijzijnde ligchamen en verhoogt derzelver temperatuur. Dit geſchiedt b. v. bij het bluſſchen van gebrande kalk, van loogzouten en verkalkte middelzouten door water, en in andere gevallen. Het water verbindt zich hier met de vaste ligchamen in gedaante van ijs, en laat, in het oogenblik dezer verbinding, de warmteſtof vrij, welke er den ſtaat van vloeibaarheid aan gegeven had. Miſschien worden de waterdeeltjes door middel der krijstalliſeerende kracht dier ligchamen in de hoekjes en gaatjes der deelen, die zich krijstalliseren, ingeſloten, en daardoor aan eene ſter-

ke drukking blootgesteld, waardoor de warmtestof het water verlaat en dit tot ijs overgaat.

Wanneer een vloeibaar ligchaam door middel van een ander vloeibaar ligchaam tot den vasten staat overgaat, b. v. in de verbinding van het water met het overzuurd-zoutzure tin; dan wordt er van s'gelijken warmtestof ontwikkeld.

VIJFDE HOOFDSTUK.

VAN DE WERKING DER WARMTESTOF OP ONS GEVOEL, OF VAN DE WARMTE.

§. 17.

Daar de warmtestof op de oppervlakte van onzen aardbol in een zeker evenwigt is; zoo kan zij op de ligchamen alleen dan werkingen voortbrengen, wanneer de warmtestof, die in de ligchamen voorhanden is, met die van buiten niet in evenwigt is. De soortelijke warmte van ons ligchaam wijst ten aanzien van de temperatuur der ligchamen rondom ons den graad der warmte aan. Is de warmte-

teftof om ons heen digter opeengehoopt, dan in ons ligchaam; dan dringt zij in hetzelve in, en veroorzaakt de gewaarwording van warmte. Is de buiten-warmteftof ijler; dan ftroomt de warmteftof uit het ligchaam uit en veroorzaakt de gewaarwording van koude. Is de temperatuur van buiten met die binnen ons ligchaam dezelfde; dan hebben wij in het geheel geene gewaarwording van dien aard. Warmte beftaat dus in eene ongewoone ophooping van warmteftof in ons ligchaam: koude in eene ongewoone verwijdering van warmteftof uit hetzelve. Hitte en vorst duiden beide deze gewaarwordingen in hoogeren graad aan.

Vandaar is de gewaarwording der warmte, met opzigt tot hare fterkte, bij gelijke temperatuur van buiten in verfchillende dierfoorten, ja zelfs in gelijkfoortige dieren verfchillende, naarmate van de verfchillende graden der natuurlijke ophooping van warmteftof in hun ligchaam; zij hebben ook even zoo verfchillende capaciteiten voor warmteftof, als de onbewerktuigde. Hoe geringer nu de foortelijke warmte van een mensch is, des te fchielijker verhoogt zich de temperatuur van zijn ligchaam; terwijl bij dezelfde tempera-

tuur van buiten een ander, die eene grootere soortelijke warmte heeft, de gewaarwording van koude hebben kan. Menschen van eene ongewone soortelijke warmte kunnen bij eene zeer hooge temperatuur van buiten niet dan matige warmte gewaar worden.

Veelligt staat de soortelijke warmte der dieren met de grootte hunner longen in evenredigheid, gelijk dit althans bij de vogelen en omgekeerd bij de visschen het geval is.

De overgang der warmte wordt door den thermometer aangewezen. Hij klimt, wanneer hij warmtestof opneemt, en daalt, wanneer hij warmtestof verliest. De mate der uitzetting, welke met eene bepaalde drukking der buiten-warmtestof in evenredigheid staat, bepaalt de temperatuur van het ligchaam; welke dus de maat is, die de evenredigheid aanwijst, waarin de warmtestof in een ligchaam meer of minder opgehoopt is, dan in een ander.

§. 18.

Gelijk de thermometer alleen aanwijst, hoe veel warmtestof hij ingezoogen of weder verloren heeft, maar geenszins de bepaalde hoeveelheid van warmtestof opgeeft, welke uit

uit eene verbinding in de andere is overgegaan; zoo wordt de gewaarwording der warmte alleen bepaald door de overmaat, welke de temperatuur van buiten tegen die binnen het ligchaam of deze tegen gene heeft, maar geenszins door de geheele hoeveelheid van warmteſtof, welke uit eene verbinding in de andere door tusſchen-ligchamen is overgegaan. Elk ligchaam neemt van de warmteſtof, die hetzelve wordt toegevoerd, meer of minder in zijne verbinding op, en ſlechts een gedeelte der aan hetzelve toegevoerde warmteſtof gaat in andere verbindingen over. Wanneer dus het evenwigt der warmteſtof in en buiten de ligchamen verſtoord is, dan hangt de ſnelheid, waarmede het zich weder herſtelt, en de graad van warmte, die daardoor wordt voortgebragt, af van de vatbaarheid der ligchamen, om de warmteſtof door hunne tusſchenruimten door te laten, ten einde zich met ligchamen van geringere temperatuur te verbinden.

Men onderſcheidt derhalve de ligchamen in nietgeleidende, halfgeleidende en volkomen geleidende ligchamen. (*)

Niet-

(*) GIRTANNER, *Anfangsgr. der Antiphlog. Chemie*, B. I. kap. 2.

Nietgeleidende ligchamen zijn die genen, welken of de warmteſtof, die hun wordt toegevoerd, geheel in hunne verbinding, maar niet in hunne tusſchenruimten opnemen, of welken bij hunne aanraking van koudere ligchamen alleen de gebondene warmteſtof hunner oppervlakte verliezen, maar geene warmteſtof uit hunne tusſchenruimten laten ontſlippen. De warmteſtof, die dus de ligchamen in het eerſte geval opnemen, behoort tot hunnen vorm of gedaante en verhoogt hunne temperatuur niet. Zoo is het geval met het ijs in het oogenblik van ſmelten, als ook met het kokend water. Zoodra de oppervlakte van het ijs eene bepaalde hoeveelheid warmteſtof opneemt, wordt het vloeibaar, en de oppervlakte van het kokend water wordt eene veerkrachtige vloeiſtof, zoodra zij eene bepaalde hoeveelheid warmteſtof heeft opgenomen. De toegevoerde warmteſtof kan zich dus aan de binnenſte deelen dier ligchamen niet mededeelen, maar zij behoort tot den vorm der nieuw ontſtaande druppelvormige of veerkrachtige vloeiſtof. De warmteſtof, die het ligchaam in het tweede geval verliest, bepaalde deszelfs vorm, en kan derhalve de temperatuur van het ligchaam niet verminderen.

In

In dit geval is het water in het punt van bevriezen, als ook de ontſtaande damp. De oppervlakte van het water verliest de warmteſtof, welke haar nog vloeibaarheid gaf, en wordt vast; de oppervlakte van den damp verliest de warmteſtof, die tot haren vorm behoorde, en wordt vloeibaar; en van daar behouden die ligchamen langen tijd dezelfde temperatuur.

Halfgeleidende ligchamen zijn zoodanigen, welken de hun toegevoerde warmteſtof, deels in hunne verbinding, deels in hunne tusſchenruimten opnemen, en aan de nabijgelegene ligchamen, die geringere temperatuur hebben, toevoeren.

Volkomen geleidende ligchamen zouden de zulken zijn, die de warmteſtof niet anders dan in hunne tusſchenruimten opnemen, en van daar dezelve ten uiterſten ſnel en in hare geheele hoeveelheid verbreiden zouden.

Tot de halfgeleidende ligchamen behooren de meeste ligchamen in de natuur. Zy ſtaan in eene opklimmende reeks, die van de minstgeleidende tot de volkomen geleidende ligchamen voortgaat, en komen te nader aan de volkomen geleidende ligchamen, hoe grooter de evenredigheid der warmteſtof, welke zij in

in hunne tusſchenruimten opnemen, is tot die, welke in hunne verbinding overgaat. De metalen zijn onder de halfgeleidende ligchamen die genen, welken de beste geleiders zijn, of welken nog het naast komen bij de volkomen geleiders der warmte.

Bij gelijke toevoering van warmteſtof zouden dus volkomen nietgeleidende ligchamen in hunne temperatuur in het geheel geene verhooging ondergaan, halfgeleidende ligchamen meer en volkomen geleidende ligchamen in gelijken tijd het ſterkst verhit worden.

Men kan omtrent de warmte geleidende kracht der verſchillende ligchamen geen bepaalden regel vastſtellen, daar de ongelijkſoortigheid hunner deelen elke wet in dit opzigt onbruikbaar maakt; terwijl zulk eene wet die menigerlei deelen aan dezelfde wijze van werken onderwerpen zou. Men moet hier de ondervinding laten beſlisſen: want de warmte geleidende kracht der ligchamen ſtaat noch in eene omgekeerde rede met hunne capaciteit of ſoortelijke warmte, noch in eene omgekeerde rede met het product uit de ſoortelijke warmte in de ſoortelijke zwaarte.

Ingenhousz heeft reeds de aanmerking gemaakt, dat tusſchen de warmte geleidende

kracht

kracht der ligchamen en derzelver vatbaarheid, om de electrifche ftof te geleiden, eenige overkomst plaats vindt. Alle metalen, welken voor de electriciteit de beste geleiders zijn, zijn dit ook voor de warmteftof. Bijna alle electrifche niet-geleiders zijn ook flechte geleiders voor de warmteftof, b. v. glas, hartzen, zijde, bontwerk, wol, droog hout. De electrifche halfgeleiders zijn insgelijks meer of minder halfgeleidende ligchamen voor de warmteftof, b. v. de verfchillende houtfoorten, de fteenen in het algemeen, de gebrande aardfoorten. De gemeene lucht is voor de electriciteit, even als voor de warmteftof, een flechte geleider. Waarfchijnlijk is het ijdel van TORRICELLI nog een flechter geleider dan de lucht.

Daar eene zekere hoeveelheid lucht, zoodra zij verwarmd is, door eene andere koudere lucht verdrongen wordt, die zich dan weder verwarmt; zoo moet de lucht, wanneer zij de warmteftof van het eene ligchaam naar het andere zoo weinig mogelijk zal overbrengen, ftilftaan.

Glas is een betere geleider der warmte, dan hout; hout een betere dan bontwerk of wol.

Ten aanzien der metalen heeft, volgens de proefnemingen van INGENHOUSZ, in derzelver warmteleidende kracht de volgende afdalende orde plaats; zilver, koper, goud, tin, ijzer, staal, lood.

TWEEDE AFDEELING.

VAN DE VERSCHILLENDE WIJZE, WAAROP DE WARMTESTOF ONTBONDEN WORDT.

EERSTE HOOFDSTUK.

VOORTBRENGING VAN WARMTE BIJ OPHOOPING VAN WARMTESTOF DOOR MIDDEL DER WIJZE, WAAROP ANDERE LIGCHAMEN WERKEN.

§. 19.

In alle vaste ligchamen, in alle vloeistoffen, in alle gasfoorten is dus warmtestof in verschillende digtheid voorhanden. Deze warmtestof is of in dier voege met het ligchaam verbonden, dat zij aan het zelve zijnen vorm geeft, en zoo lang, als deze voortduurt, van hetzelve onafscheidelijk is; of zij is met hetzelve niet dan zoo los en oppervlakkig verbon-

bonden, dat de gemakkelijkheid, waarmede zij uit het eene ligchaam in het andere overgaat, alleen van de temperatuur van buiten afhangt. De wijze, waarop dit geschiedt, is uit het boven gezegde bekend, en door dezen overgang wordt warmte verwekt. Een ligchaam verwarmen, zegt dus zoo veel, als hetzelve zoo lang warmteſtof toevoeren, tot dat de veerkracht van deze, in en om het ligchaam opgehoopte, warmteſtof grooter wordt, dan die der buiten-warmteſtof. Om dit te bewerken moet, door ophooping van warmteſtof van buiten, de warmteſtof aan de oppervlakte van het ligchaam aan zulk eene drukking blootgeſteld worden, dat zij in evenredigheid dezer drukking in het ligcharm indringt. Houdt de werking van vermeerderde veerkracht van buiten of van de drukking der warmteſtof van buiten op; dan dringt de warmteſtof weder uit het ligchaam uit met eene ſnelheid, die met de hoegrootheid der plaatshebbende ophooping van warmteſtof van buiten in evenredigheid ſtaat.

Warmte, met lucht verbonden, brengt dat verſchijnſel voort, welk men vuur noemt.

Daar men het vuur tot de menigvuldigſte oogmerken noodig heeft, zoo behoorde het

van

van ouds af onder de behoeften der menschen deszelfs verwekking of voortbrenging in zoodanige hoeveelheid, als men mogt goedvinden, ten allen tijde in zijne magt te hebben.

Van de eigenlijke middelen, om vuur te maken, wordt hier niet gesproken. Ten aanzien van het verwekken en behandelen van het vuur tot huishoudelijk gebruik, is het altijd het hoofdvereischte hetzelve op de goedkoopste wijze tot verschillende doeleinden te bezigen. Men kende sedert eeuwen alleen eene soort van brandstof; en offchoon de natuur deze brandstof juist het mildst uitgestrooid heeft, zoo heeft echter de uitbreiding van het menschelijk geslacht en de menigvuldigheid van deszelfs behoeften in vele streken zelfs de mildheid der natuur uitgeput.

Hoewel deze brandstoffen ons alleen door de ontleding van het zuurstofgas warmte geven; zoo billijkt echter de waarschijnlijkheid, om bij de verspreiding eener verbazend groote hoeveelheid van warmtestof door alle ligchamen van den aardbodem de warmte misschien nog op eene andere goedkooper wijze te verwekken, een onderzoek nopens de eenigzins mogelijke wijzen, waarop die brandstoffen kunnen gebrand worden, des te meer, naarmate

dit

dit ons moet aanwijzen, wat wij hier te hopen of niet te hopen hebben.

§. 20.

Kon de warmteſtof anders beſtaan, dan in verbinding met de ligchamen, en waren er zekere ligchamen, voor welken zij ondoordringbaar was; dan kon men ze, even als de lucht, verdigten, of, even als de electriſche ſtof, in eene plaats ophoopen. Geen van beiden kan geſchieden, dewijl de warmteſtof niet op zich zelve beſtaat; maar ſlechts uit het eene ligchaam uitſtroomt, om in het andere te kunnen overgaan. Alleen dan is zij met de ligchamen niet verbonden, wanneer zij in zoo ſnelle beweging is, dat de kracht dezer beweging grooter is dan de aantrekkingskracht der ligchamen tot dezelve. In dit geval vertoont zij zich als licht. Het licht laat zich dus naar goedvinden verdigten of verijlen, dewijl het zekere ligchamen naar zekere ſtrekkingen ſnel doordringt, en van anderen ſnel teruggekaatst wordt. Het licht bij de gewone verbrandingen door dezelfde werktuigen, waardoor men het zonnelicht in één punt verzamelt, te concentreren, is zonder nut.

De

De proeven, om door in één punt verzamelde zonnestralen de huishoudelijke behoeften van het vuur te doen vervangen, zijn wel reeds genomen geworden, maar niet bruikbaar.

Het middel, om de warmtestof door zich zelve optehoopen, zou alleen daardoor mogelijk zijn, dat men ze door de ligchamen, met welken zij verbonden is, dwong tot eene eenigermate opklimmenderwijze voortgaande verdigting.

Laten b. v. vijf verschillende ligchamen (*) in diervoege aan elkander gelegen zijn, dat hunne capaciteiten tot elkander staan, als getallen, die in eene geometrische progressie voortgaan, b. v. 1, 2, 4, 8, 16. Alle deze ligchamen hebben bij gelijke inhouden gelijke temperatuur, of het ligchaam e bevat tweemaal zoo veel warmtestof als d, en zestienmaal zoo veel als het ligchaam a. Wordt nu aan het ligchaam e zoo veel warmtestof toegevoerd, dat deszelfs temperatuur zich = 1 verhoogt, en tegelijk die inrigting zoodanig gemaakt, dat, bij de steeds toenemende temperatuur bij m, deze warmtestof alleen in het vol-

(*) Zie plaat I. fig. 1.

volgende ligchaam d kan overgaan; dan zal de temperatuur van dit ligchaam = 2 verhoogd worden, en zoo voort, namelijk hunne temperaturen verhoogen zich in de omgekeerde rede hunner capaciteiten; en het ligchaam a zou eene temperatuur verkrijgen, hoedanige alleen door eene zestienmalen grootere drukking der warmteſtof van buiten bij m had kunnen voortgebragt worden. In de praktijk kan dit nooit zoo gebeuren, dewijl wij geene ligchamen kennen, die ten aanzien der warmteſtof b. v. maar zoo volkomen vrijſtellende zijn, als het glas ten aanzien der electriſche ſtof, en als het ten minſten de beide oppervlakten s r zouden moeten zijn. Veeleer zal, wanneer r s r s gewone warmtegeleidende ligchamen zijn, de warmteſtof uit c alleen in die evenredigheid aan het ligchaam d medegedeeld worden, in welke zijne vatbaarheid en zijne warmtegeleidende kracht met de andere ligchamen, die het ligchaam c omgeven, ſtaat. Alles rust voor het overige op de ſtelling: hoe geringer de ſoortelijke warmte van een ligchaam is, des te meer wordt deszelfs temperatuur verhoogd, bij gelijke toevoering van warmteſtof.

Ondertusſchen volgen uit de overweging de-

dezer, in de praktijk onuitvoerbare, zaken twee waarheden, die voor de ſtookkonst van aanbelang zijn.

Vooreerst namelijk wanneer met een ligchaam, dat een goede geleider der warmte is, een ander ligchaam, oppervlakte aan oppervlakte, nauwkeurig verbonden wordt, hetwelk bij zoo veel mogelijk groote warmtegeleidende kracht eene mindere ſoortelijke warmte heeft; dan zal, wanneer de oppervlakte van het eerſte ligchaam verhit wordt, de oppervlakte van het tweede altijd zoo veel meer verhit zijn, en bij gevolg de temperatuur van buiten zoo veel te meer toenemen, hoe geringer bij gelijke warmtegeleidende kracht zijne ſoortelijke warmte is; of meer in het algemeen: *zijne verhitting verhoudt zich juist, als het product der temperatuur van buiten in de warmtegeleidende kracht, en omgekeerd als het product uit den inhoud in de ſoortelijke warmte.* Bij gelijke temperatuur van buiten en bij gelijken inhoud verhoudt zich dus de verhitting der ligchamen juist als derzelver warmtegeleidende kracht, en omgekeerd, als derzelver ſoortelijke warmte.

Verwarmt men b. v. kwikzilver in een koperen vat, en neemt men, al het overige ge-

lijk gesteld, aan, dat het kwikzilver dezelfde warmtegeleidende kracht heeft, als het koper, dan zal de temperatuur van het kwikzilver zijn = 3, 17, wanneer die van het koper is = 1.

Overtrekt men een stuk blik met een gelijke massa van tin, en verwarmt men het blik; dan zal, wanneer men de geleidende kracht van het ijzer tot die van het tin veronderstelt te zijn, als 1 tot 3, de temperatuur van het tin = 6, 3 zijn, wanneer de temperatuur van het ijzer = 1 is.

Mogt omgekeerd het ijzer door het tin verwarmd worden; dan moest het tin eene temperatuur van 6, 3 behouden, ten einde die van het ijzer tot = 1 te verhoogen.

Is bij gelijke inhouden hout met zilver verbonden, en de hitte van het zilver = 1; dan is die van het hout = 0, 0016, wanneer men de warmtegeleidende kracht van het zilver tot het hout, b. v. als 100 tot 1 stelt, in zoo verre men de warmtegeleidende kracht van het zilver tot het lood aanneemt te zijn, als 20 tot 1.

Dat dus de houten handvatten aan zilveren en ijzeren vaten bij eene hooge temperatuur van het metaal dikwerf maar weinig warm zijn,

zijn, hangt niet alleen af van de mindere warmtegeleidende kracht van het hout, maar ook van deszelfs grootere ſoortelijke warmte. Zoo zou in het voorgeſtelde geval, wanneer men de warmtegeleidende kracht van het zilver en van het hout gelijk, en de temperatuur van het zilver = 1 ſtellen zou, die van het hout echter maar = 0, 16 zijn.

Daaruit liet zich verklaren, waarom zich, volgens de waarneming van DU FAY, op glas, wanneer men het aan eene zijde, op die wijze als tot electriſch gebruik geſchiedt, bekleedt, geen daauw meer zet.

Ten anderen volgt uit het gezegde, dat voor die ligchamen, welken dienen moeten, om de warmteſtof, die hun door de werking van het vuur van buiten is medegedeeld, weder aan andere ligchamen mede te deelen, b. v. voor de bouwſtof tot ſtookhaarden, kookpannen, kookketels enz. die genen de beste en deugdzaamſte zijn, welken bij de grootſte warmtegeleidende kracht de kleinſte ſoortelijke warmte hebben.

Ten aanzien dezer eigenſchap van andere ligchamen te verhitten, ſtaan de metalen in den volgenden afdalenden rang: zilver, goud, koper, tin, lood, ijzer, ſtaal.

TWEEDE HOOFDSTUK.

ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT DE LIGCHAMEN DOOR MIDDEL EENER VLOEISTOF.

§. 21.

Noodzaakt men eene vloeistof door gepaste verandering der omstandigheden, om tot gas overtegaan; dan ontneemt deze vloeistof aan de nabijgelegen ligchamen alle die warmtestof, welke zij tot haren gasvormigen staat noodig heeft, en verkoelt ze. Noodzaakt men vervolgens de luchtvormige vloeistof, om weder tot eene druppelvormig-vloeibare overtegaan, dan verliest zij weder alle die warmtestof, welke zij opgenomen had, en welke zich dan met de nabijgelegene ligchamen weder verbindt, en derzelver temperatuur verhoogt. Ook op deze wijze kon men dus onder zekere voorwaarden zekere ligchamen verwarmen. Ten minsten schijnt de natuur bij de afwisseling van warmte en koude in den dampkring grootendeels op deze wijze te werk te gaan.

Wan-

Wanneer bij eene hoogere of de gewone temperatuur van den dampkring eene groote hoeveelheid water tot gas overgaat, waartoe aan de nabijzijnde ligchamen veel warmteſtof ontnomen wordt; dan wordt daardoor derzelver temperatuur zoo veel geringer, als zij buitendien zijn zoude, wanneer zij alleen afhing van de mededeeling der warmteſtof, welke zich van het zonnelicht met hun verbindt. Zoo is het kort voor zonnen opgang het koudst, dewijl alsdan veel water tot gas begint overtegaan, zonder dat de warmteſtof, welke de ligchamen daardoor verliezen, ſpoedig door andere, door middel van het zonnelicht, weder vervangen en aangevuld wordt. In ſtreken, waar geen water is, in zandwoestijnen b. v. is het heeter en kouder, dan in andere ſtreken onder gelijke omſtandigheden, dewijl daar, benevens de werkingen der gronden, waartegen het zonnelicht aanſtoot, minder warmteſtof door het overgaan van water in gas gebonden en door het vast worden van het water vrij wordt. Vandaar is de zoogenoemde drooge koude minder gevoelig, dan wanneer het er bij daauwt. Dikwerf is in heete landſtreken de hitte in den regentijd drukkender, dan in den zomer.

Dezelfde werking volgt, wanneer b. v. het watergas door eene hoogere temperatuur in den dampkring in eene blijvende veerkrachtige vloeistof, of, volgens GIRTANNER, uit ontstaande in opgetrokken dampen overgaat. Daarbij wordt insgelijks eene groote hoeveelheid warmtestof aan de nabijzijnde ligchamen ontnomen en gebonden. Dit schijnt voornamelijk het geval te zijn, wanneer het weder bij een helderen hemel gematigd of kouder is. Door deze of gene tusschenwerkende oorzaak neemt in hoogere luchtstreken het watergas den vorm van opgetrokken dampen aan, ontneemt daardoor aan de onderste luchtlagen hare warmtestof, en dezen verkoelen de oppervlakte van den aardbol.

Keeren integendeel de opgetrokken dampen tot den staat van ontstaande dampen te rug; dan verbindt zich veel warmtestof met de overige lucht en verwarmt dezelve dikwerf in eenen zoo hoogen graad, dat men de hette drukkend noemt. Dit geschiedt grootendeels bij het ontstaan van groote wolken.

Wordt het watergas door eene in den dampkring werkende oorzaak tot den staat eener vloeistof gebragt; dan verbindt zich insgelijks alle die warmtestof, welke het in den staat

van

van gas verkregen heeft, met de naaste luchtlagen en verwarmt dezelve. Vandaar verhoogen de regens grootendeels de temperatuur der lucht, offchoon dezen in die ftreken, waar de regen zelve ontftaat, veel hooger is, dan digt bij den aardbodem, waar reeds weder eene menigte water tot gas is overgegaan.

Vochtige en waterrijke landen hebben derhalve eene grootere afwisfeling van weder, dan drooge. Zonder deze onophoudlijk voortgaande werkingen in den dampkring zoude alle weder gelijkvormig zijn, en alleen van den ftand der zon en de wijze, waarop de zonneftralen werken ten aanzien der grondftoffen, met welken zij zich verbinden, afhangen.

Die koude in den winter, bij welke dikwerf fpoedig geheele ftreken met ijs overdekt worden, zou vaak ondragelijk zijn, wanneer zij niet door de verbazende menigte warmteftof, welke bij deze werkingen ontbonden wordt, gematigd wierde. Dit valt in het oog, wanneer men, volgens genomen proeven, de hoeveelheid warmteftof berekent, die bij het bevriezen van eene bepaalde oppervlakte van water ontbonden wordt.

§. 22.

Zou het niet mogelijk zijn deze wijze, waarop de natuur in het groot warmte en koude verwekt, in het klein ter verwarming of verkoeling der lucht in onze vertrekken natevolgen?

Verscheiden proeven, om ligchamen volgens deze wijze te verkoelen, zijn bekend.

Wij ontnemen aan andere ligchamen warmtestof 1.) door vaste ligchamen in vloeibare te doen overgaan. Dit geschiedt, b. v. wanneer die zouten, welken eene aanmerkelijke hoeveelheid krijstallisatie-ijs bevatten, of daarmede geheel verzadigd zijn, met eene vereischte hoeveelheid water vermengd worden. Het gezegde ijs gaat over in water, en ontneemt aan de nabijzijnde ligchamen de warmtestof. De lucht, in welke ijs smelt, neemt in hare temperatuur zoo veel af, als er tot het vloeibaar worden van het ijs warmtestof gevorderd wordt. Mengt men een pond water op 0°, met een pond ijs op —62°; dan gaat het water geheel tot ijs over met de temperatuur 0°; en mengt men een pond ijs op de temperatuur 0° met een pond water op de temperatuur van 62°; dan is de temperatuur van het mengsel 0°.

Hier

Hier hebben dezelfde werkingen plaats, als in den dampkring en op den aardbodem, wanneer het daauwt.

2.) De bekoeling geschiedt door het overgaan van vloeibare ligchamen in den luchtvormigen staat.

Op deze wijze worden de vertrekken koeler, wanneer in dezelve eene bepaalde hoeveelheid water tot gas overgaat; nog meer, wanneer er naphta in verdampt, dewijl dit in grootere hoeveelheid vlugtig wordt. Op deze wijze worden ligchamen kouder, wanneer men ze aan de oppervlakte met water of naphta bij herhaling bevochtigt, en vervolgens aan togt of zonneschijn blootstelt.

Hier heeft dezelfde werking plaats, als wanneer in den dampkring of op den aardbodem water verdampt.

3.) Het overgaan van ontstaande in opgetrokken dampen kunnen wij bij deze drukking der dampkringslucht alleen door eenen hoogeren graad van vuur van buiten bewerken, en bij gevolg daarbij geene bekoeling voortbrengen, dewijl deze overgang waarschijnlijk alleen in de hoogere streken van den dampkring plaats heeft.

§. 23.

De verwekking van warmte op die wijze, als door den dampkring op de oppervlakte der aarde geschiedt, vordert

1.) Den overgang van opgetrokken dampen tot ontstaande. Deze is ons onbekend, dewijl die blijvende gassoorten, welken zich in de onderste luchtlagen bevinden, door de ophooping van warmtestof, welke door de drukking dezer luchtlagen veroorzaakt wordt, tot dezen staat gedwongen zijn, en alleen bij verminderde ophooping van warmtestof, door verminderde verdigting der lucht te weeg gebragt, in ontstaande dampen en eindelijk in druppelvormig-vloeibare overgaan.

2.) Den overgang van luchtvormige vloeistoffen in ontstaande dampen en druppelvormig-vloeibare ligchamen. Het watergas, dat in den dampkring voorhanden is, kan door menigerlei oorzaken, door bekoeling, door vermindering der drukking van den dampkring, door verandering van de digtheid der lucht, door de vermindering der capaciteit van verschillende luchtlagen voor watergas, of door middel eenig andere voortdurend werkende oorzaak zijnen luchtvormigen staat verliezen.

De

De overgang van luchtvormige tot druppelvormige vloeistoffen geschiedt: 1. bij gelijke temperatuur door vermeerdering der drukking; 2. bij gelijke drukking door vermeerdering der temperatuur; 3. door de scheikundige werking van ongelijksoortige gassoorten op elkander; 4. door de werking van vloeibare of vaste ligchamen op de gassoorten. Zoo verbindt zich het koolstof-zuurgas met water, gebluschte potasch of kalkaarde, het watergas met gedroogde loogzouten, en beiden laten de warmtestof los.

Wilde men het watergas, dat in eene bepaalde ruimte voorhanden is, door bekoeling ontleden; dan zou men meer koude, dan warmte verwekken.

Wilde men het watergas, dat in de lucht aanwezig is, door ligchamen ontbinden, welken eene groote verwandschap tot water hebben; dan zou de voortbrenging van warmte, welke daardoor geschiedt, met de aanbestede kosten niet evenredig zijn, te meer, daar een groot gedeelte van het water, dat in de lucht bevat is, door de lucht zelve is opgelost.

Doet men op een of andere wijze water tot gas overgaan, en leidt men dit gas naar eene plaats, waarvan de temperatuur geringer

is;

is; dan laat het water de warmteſtof los, welke alsdan de temperatuur der nabijzijnde ligchamen verhoogt.

Kon men water, zonder er vuur van buiten aantebrengen, in gas doen overgaan, dan liet zich op deze wijze het watergas met groot voordeel tot verwarming der ligchamen bezigen. Dit zou b. v. geſchieden, wanneer men ſteeds eene toereikend groote luchtledige ruimte ter zijner beſchikking kon hebben, om daardoor water, ten hoogſten bij eene zeer matige verhooging der temperatuur van buiten, in gas te doen overgaan, ten einde dit dan door eenen waterweegkundigen toeſtel naar eene geſchikte plaats heentevoeren, om dáár ontbonden te worden.

§. 24.

Wanneer men de werking der waterdampen nog, door van toevallige omſtandigheden, die geene nieuwe kosten vereisſchen, gebruik te maken, verſterkt, en wanneer ter verwarming van het water juist geen zeer korte tijd verlangd wordt; zoo kan op eene zeer voordeelige wijze water door middel der waterdampen aan het koken gebragt worden.

De

De daartoe dienſtige toeſtel zou op de volgende wijze moeten ingerigt zijn. (*)

In een uit gebakken ſteenen opgemetſeld fornuis *abef* fig. 1. hangt van alle kanten vrij een uit ijzer gegoten of van ſtevig koper vervaardigde ketel *gh*, die een dekſel *ik* heeft, welk op den rand van den ketel *ln* luchtdigt aangeſchroefd wordt. In het bovenſte van dit dekſel is eene, naar de grootte van den ketel geëvenredigde, opening, waarin een ſtevige ijzeren buis *q* insgelijks luchtdigt ingeſchroefd is, die met eene andere *s* verbonden wordt, welke wel niet zoo ſtevig, als het loodregt gedeelte, maar echter goed geſoudeerd uit blik moet vervaardigd zijn. Deze buis *qsd* gaat in een groot vat AB en verdeelt zich, ter plaatze *d*, waar zij in hetzelve ingaat, naar evenredigheid harer grootte, in meerdere kleine buizen *t u w*, die diep in het vat inſteken. Het vat zelf heeft van boven een groot bomgat *xz*, waardoor er het water wordt ingegoten, dat in hetzelve heet moet gemaakt worden, en dat er van onderen door de kraan *r* weder kan uitgetapt worden. De rookbuis *c* van het fornuis wordt

(*) Zie plaat I fig. 2—5.

wordt over de metalen buis van den ketel tot *m* heengeleid, zoodat de laatste zich in het midden van de eerste bevindt, en de rook niet te ver van de plaats, waar de buis van den ketel in het vat ingaat, uitvliegt.

Is er nu water in den ketel, en het vat insgelijks met water gevuld, en wordt onder den ketel op den rooster *y* vuur gestookt; dan dringen de waterdampen door de buis *q s d* snel in het vat in, worden daarin verkoeld, en deelen benevens hunne waterachtige grondstoffen alle hunne warmtestof aan het daarin zijnde water mede. Het rookkanaal *c m*, welk deze dampbuis omgeeft, maakt deze buis heet, belet het koud worden van het watergas, dat er door heen gaat, en verhoogt zelfs nog deszelfs temperatuur aanmerkelijk.

Is het water in den ketel verdampt, zonder dat het water, dat in het vat is, nog tot den vereischten graad van temperatuur gekomen is; dan drukt men den stop *z* allengskens in het bomgat. Alsdan drukken de waterdampen, die in het vat opstijgen, op het water, daar de uitgang, die aan dezelve dus verre gelaten was, nu grootendeels gesloten is, en dringen het water opwaards

door

door de kleine buizen *t u v* en vervolgens door de groote *d s q* in den ketel, wanneer men de kraan van het buisje *v* vooraf opengezet heeft. Zoodra het water door het buisje *v* uitloopt, neemt men den stop van het boomgat af. Door deze zeer eenvoudige bewerking wordt de ketel weder bijna in één oogenblik met water gevuld. Het buisje *v* wordt alsdan weder gesloten en de verdamping gaat bijna onafgebroken voort.

Eerste aanmerking. Een groote dampketel is voordeeliger dan een kleine; schoon men bij den laatsten het voordeel heeft dat het water, welk in den ketel aan het verdampen raakt, reeds tot een zekeren graad heet is en al heeter en heeter wordt, hoe meermalen het uit het vat weder in den ketel overkomt.

Tweede aanmerking. De rookbuis *c m* kan gemaakt worden van blik, dat met klei omgeven wordt, ten einde de warmtegeleidende kracht van het ijzer te verminderen, en de warmtestof om de dampbuis meer bijeen te houden.

Derde aanmerking. Om ook de warmtestof, welke de rook, die bij *m* uitvliegt, nog met zich voert, niet nutteloos te laten vervliegen, heeft men niets anders te doen, dan de

de rookbuis tot vlak aan het vat te doen voortloopen (zie fig. 3.) en ze dan op zoodanige wijze, dat de rook tusſchen de dampbuis en de rookbuis nergens kan uitkomen, in meerdere kleine buizen 3, 4, 5, 6 verdeeld, door het vat heen te leiden. De kraan *r* kan nu naar willekeur elders geplaatst worden. A B *m n* (fig. 3.) is de afteekening dezer zamengeſtelde *rook- en dampbuis*, zijnde de eerſte hier in vier en de laatſte in drie kleine buizen verdeeld. a b fig. 5. is de gedaante van de opening dezer buizen, loodregt doorgeſneden in *m n* fig. 4. De nietgeſchaduwde ſtrepen zijn de doorſneden van het blik. De rookbuizen loopen het geheele vat door, en komen er bij B (fig. 3.) weder uit. Hierdoor wordt de trekking der lucht niet gehinderd, wanneer men maar zorg draagt, dat de doorſnede der vier buizen, die in het vat ingaan, niet in evenredigheid met de geheele rookbuis te klein of te groot is. Deze buizen zoo wel als de kleinere dampbuizen, die in het vat ingaan, zijn van koper, doch van buiten goed vertind. De zijden van het vat, alwaar deze buizen in hetzelve ingaan en er weder uitſteken, zijn van metalen plaaten, waardoor de buizen heenloopen, voorzien, en

en welke buizen in die plaat vast geschroefd en door middel van een stuk leder of zamengevouwen vloeipapier waterdigt gemaakt worden. Met eenen dergelijken toestel liet de Graaf RUMFORD, in het werkhuis te München, alleen door den rook in een vat, water met voordeel aan het koken brengen: tot hetzelfde einde heeft hij insgelijks van de waterdampen afzonderlijk gebruik gemaakt. Ik heb hier dezen toestel, in welken deze wijzen van verwarming vereenigd zijn, opgegeven, dewijl eene dergelijke mij nog niet bekend is.

Vierde aanmerking. Het watervat AB kan ook op een hoogere verdieping geplaatst worden; alleen moeten de dampbuizen alsdan daarnaar geleid worden.

Vijfde aanmerking. Zoodra het water in den ketel verdampt is, men het water in het vat niet langer heet wil maken, en het vuur van den rooster weggenomen wordt; dan ontstaat in den ketel bij deszelfs bekoeling een luchtledig: het water dringt dus opwaards door de dampbuis in denzelven in, en deze wordt voor de volgende bewerking altijd reeds van zelve met water gevuld, zonder dat men noodig heeft hier een hand aan te slaan.

Zesde aanmerking. Om bekende redenen

is het voordeelig aan het dekſel van den dampketel eene kegelvormige gedaante te geven. De bodem van den ketel is binnenwaards gewelfd, ten einde het water eene grootere oppervlakte hebbe, waarmede het met het heetgemaakte metaal in aanraking komt.

Zevende aanmerking. Indien men uit het dekſel van den ketel eene dunne buis onder den rooster henenleidde; dan kon men nog door dezen zelfden waterdamp de werking van het buiten-vuur verſterken. (§. 106)

Berekening van het voordeelig gebruik van dezen toeſtel.

Neemt men aan, dat een pond water, op de temperatuur van 135° Fahrenheit, een pond ijs op 32° ſmelt; dat de warmteſtof, welke zich met een pond ijs verbindt, om dit ijs tot water te doen overgaan, in ſtaat zijn zoude om $12\frac{1}{2}$ oncen water op 32° tot de temperatuur van 212° te brengen; dat eindelijk, volgens de proeven van WATT, de damp van het kokend water, hetwelk dus eene temperatuur van 212° heeft, bij deszelfs overgang uit den druppelvormig-vloeibaren ſtaat in dien van gas, zich met eene hoeveelheid

warm-

warmteſtof verbindt, welke de temperatuur van het water, wanneer deszelfs vorm niet veranderde, tegen de 943° verhoogd zou worden; dan is 10,902 het getal van ponden ijs, welken door een pond water, bij eene temperatuur van 212° in damp overgegaan, geſmolten worden; en 8,52 is het getal van ponden water, welken door een pond waterdamp van 32° tot op 212° gebragt worden.

In deze berekening behoeft men niet in aanmerking te nemen, dat bij de ſteeds klimmende temperatuur van het water in het vat de warmteſtof zich uit de overgaande waterdampen in de omgekeerde rede van deze temperatuur ontbindt; daar zich niet alleen de grondſtof der waterdampen bij verhoogde temperatuur met het water vermengt, maar ook de temperatuur der overgaande waterdampen bij de verhitting door middel van den rook aanmerkelijk hooger wordt dan 212°, en dus dit te kort door het een en ander rijkelijk vergoed wordt.

Een pond water, tot gas overgegaan, zou 9,96 ponden water van 58° Fahrenheit aan het koken brengen.

Om in een koperen pot boven beſloten vuur 9,43 ponden water, van 58° aan het

koken te brengen, wordt een pond droog beukenhout gevorderd; bij gevolg brengt een pond water, tot gas overgegaan, iets meer water aan het koken, dan een pond van het beste brandhout.

Daarnaar kan men ligt bepalen, hoe groot het daaruit ontspruitend voordeel zij, wanneer men de hoeveelheid der brandstof weet, die bij deze inrigting van het fornuis en van den ketel noodig is, om eene bepaalde hoeveelheid water tot gas te doen overgaan.

De uitkomst is echter nog meer in het oog loopende, wanneer tot heetmaking van het water almede de rook, op die wijze als in fig. 3. is afgebeeld, gebezigd wordt, en beide toestellen zouden dus, waar plaats en toevallige omstandigheden het maar eenigzins toelaten, nooit van elkander afgescheiden moeten gebezigd worden, dewijl nog bovendien door het voortloopen van het rookkanaal onmiddelijk tot aan den bodem van het vat de temperatuur der dampen verhoogd wordt (*)

DER.

(*) Een andere inrigting van dezen kooktoestel, waarin het vat AB onmiddelijk met den dampketel in verbinding gebragt wordt. heeft men, wanneer men den bodem van een houten kuip, die met verscheiden ga-

DERDE HOOFDSTUK.

ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT VASTE LIGCHAMEN.

§. 25.

De hoeveelheid der warmteſtof, die in de ligchamen bij gelijke temperatuur bevat is, hangt van derzelver capaciteit of derzelver ſoortelijke warmte af, en bij elke verandering dezer capaciteit verandert deze hoeveelheid van warmteſtof. Deze verandering van capaciteit kan of doordien het ligchaam zelf verandert, of langs andere wegen, zonder dat juist de vorm van het ligchaam verandering ondergaat, ver-
oor-

gaten doorboord is, boven een koperen ketel van gelijke middellijn en geringere hoogte, welks bodem aan de vlam van den vuurhaard is blootgeſteld, op zoodanig eene wijze ſtelt, dat de damp van het water, dat in den vlakken ketel is, door de gaten opſtijgt, en het water in den kuip heet maakt; — waardoor de geheele toeſtel eigenlijk een houten kookketel met een metalen bodem verbeeldt, wiens brandſtofſparende eigenſchap rust op het voordeel, welk het heet maken van het water in houten vaten in het algemeen oplevert. (§. 103.)

oorzaakt worden. De bewerkingen der eerste soort hebben veelvuldig in de natuur plaats, gelijk wij reeds gezien hebben; maar de verdere omstandigheden, die bij deze veranderingen ten aanzien van vaste ligchamen plaats hebben, zijn ons grootendeels onbekend. De capaciteit der ligchamen verandert, zonder dat derzelver vorm verandering ondergaat, wanneer de evenredigheid van derzelver tusschenruimten tot de vaste deelen verandert. Dit gebeurt b. v. door drukking van buiten bij zoodanige ligchamen, die in hunne deelen buigzaam zijn. Vandaar vermindert de capaciteit of soortelijke warmte der metalen door het hameren en worden zij heet. Op zulk eene wijze kan het uiteinde van een vierkant stuk ijzer door welingerigt hameren aan het gloeijen gebragt worden. Die ligchamen worden door drukking van buiten het schielijkst heet, welken bij eene grootere buigzaamheid de kleinste soortelijke warmte hebben, dewijl een ligchaam onder gelijke omstandigheden in temperatuur des te sneller toeneemt, naarmate zijne soortelijke warmte geringer is. Zoodanig is het geval met het lood onder de metalen: deszelfs buigzaamheid is tegelijk met zijne geringe soortelijke warmte oorzaak,

zaak, dat het reeds na weinige hamerſlagen warm wordt.

Op het heen en weer buigen alleen volgt dezelfde uitwerking, dewijl hier de werking der deelen op elkander de tusſchenruimten eenparig verandert.

Worden twee ligchamen van denzelfden of verſchillenden aard, die even hard, ruw of zagt zijn, tegen elkander gewreven; dan ondergaat derzelver oppervlakte eene drukking en er wordt warmte ontbonden, die eindelijk de temperatuur van het ligchaam zoodanig verhoogen kan, dat zij in ſtaat raakt op het zuurſtofgas te werken en uit hetzelve warmteſtof te ontbinden.

Ten einde deze wrijving beter ſlage, zoo moet de oppervlakte van het eene ligchaam of ruwer, dan die van het andere, of het eene ligchaam in het algemeen buigzamer dan het andere zijn. In het eerſte geval wordt de ruwe oppervlakte door de gladde gedrukt; in het andere geval het buigzame ligchaam door het harde; dikwerf loopen beide vereischten te zamen. Zoo ſtelt metaal en elk ligchaam, dat eene ruwere oppervlakte dan gepolijst glas heeft, wanneer het tegen dit glas gewreven wordt, warmteſtof vrij; of-

 ſchoon

ſchoon beide ligchamen vervolgens door den overgang der warmteſtof gelijke temperatuur behouden. Ook hier beſpeurt men eene overeenkomst met de opwekking der electriciteit.

Volgens deze wijze heeft men de proef genomen, om door eenen mechaniſchen toeſtel twee ijzeren platen met groote ſnelheid tegen elkander te wrijven, om daardoor water aan het koken te brengen. (*) Echter is deze toeſtel te kostbaar, en als een werktuig ter verwarming voor huishoudelijk gebruik te weinig afdoende.

§. 26.

In eenige ligchamen bevindt zich, gelijk gezegd is, de warmteſtof in eenen meer verdigten ſtaat. Bij verhooging der temperatuur, of bij toereikende drukking, raakt zij, door werking der aantrekkingskracht van een ander ligchaam tot de grondſtof, met welke deze verbonden is, van hetzelve los, zet zich ſnel uit en doet het ligchaam, dat haar dusverre vasthield, of een ander, dat er mede vermengd is, tot gas overgaan. Dit is het geval bijna bij alle ontploffingen.

Vol-

(*) Hiervan vindt men eene beſchrijving in het *Journal für Fabrick, Manufactur etc. ſeite* 418. *des* 14 *Bandes.*

Volgens VAN MONS ontploffen de meeste ſalpeterzure en zoutzure zouten, wanneer zij met phosphorus vermengd worden. Insgelijks ontploffen de zoutzure zouten met phosphorus, wanneer zij gewreven of geſlagen worden. Verſcheiden halve metaalzuren insgelijks. Hetzelfde geſchiedt bij het verbranden van het buskruid. Bij verhoogde temperatuur verbindt zich de koolſtof met een deel der zuurſtof van het ſalpeter tot koolſtofzuur; een ander deel der zuurſtof verbindt zich met de zwavel tot zwavelzuur, welk zich dadelijk met de potasch van het ſalpeter verbindt; het overig gedeelte der zuurſtof blijft met een deel ſalpeterſtof verbonden en de overige ſalpeterſtof gaat over in gas. Vandaar ontſtaan koolſtof-zuurgas, ſalpeter-halfzuurgas en ſalpeter-ſtofgas; dewijl noch het koolſtofzuur noch de ſalpeterſtof en de met zuurſtof niet verzadigde ſalpeterſtof anders dan in den ſtaat van gas kunnen beſtaan.

Daaruit ziet men, dat dergelijke ontwikkelingen van gas altijd dan plaats moeten hebben, wanneer, door de verwandſchap van verſcheiden ligchamen tot elkander, aan een of meer ligchamen in een en hetzelfde mengſel die beſtanddeelen ontnomen worden, welken een eenvoudig of zamengeſteld ligchaam, dat op zich

 zel-

zelve niet dan in den ſtaat van gas beſtaan kan, met zich in een vasten of vloeibaren ſtaat verbonden hielden.

Op dezelfde wijze ontploffen de ammoniak-goud- en zilver-halfzuren. Door drukking of verhooging van temperatuur verbindt zich de warmteſtof van den ammoniak met de zuurſtof der metaal-halfzuren tot water, en de ſalpeterſtof van den ammoniak gaat over in ſalpeterſtofgas.

Men verkrijgt dus in het algemeen een ontploffend mengſel gelijk dat van buskruid, wanneer men een verzuurd ligchaam met een, dat voor zuurwording vatbaar is, in dier voege vermengt, dat in de temperatuur, waarin het laatſte verzuurt, het eerſte zijne zuurſtof aan hetzelve in ſtaat is aftegeven, en dan of het ligchaam, dat van zijne zuurſtof berooft is, of het verzuurd ligchaam genoodzaakt is om tot gas overtegaan.

Ware de verwandſchap van eenige ligchamen tot de eenvoudige zelfſtandigheden grooter, dan derzelver verwandſchap tot de zuurſtof: dan kon men ontploffingen zonder medewerking der zuurſtof te weeg brengen, zoo als men daardoor uit den ammoniak de waterſtof en uit het water de zuurſtof in den ſtaat van gas ontbinden kan.

Daar

Daar bij de ontploffingen niet dan eene kleine hoeveelheid warmtestof in de nabijzijnde ligchamen kan overgaan, dewijl verre het grootste deel van dezelve tot de vorming der gassoorten gevorderd wordt; zoo kunnen door dezelve geene verwarmingen bewerkstelligd worden, die voor het huishoudelijke van eenig gebruik zijn.

VIERDE HOOFDSTUK.

ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT VLOEIBARE LIGCHAMEN.

§. 27.

Vermindert men de warmte van een vloeibaar ligchaam tot op een zekeren graad, dan gaat hetzelve tot een vast ligchaam over. Deze bepaalde vermindering vindt bij hetzelfde ligchaam altijd bij dezelfde temperatuur plaatst. Hoe grooter de soortelijke warmte van een ligchaam is, des te meer verliest het warmtestof bij gelijke vermindering van temperatuur. (§. 6.) Daaruit volgt, dat de temperatuur, waaronder eene vloeistof tot een vast ligchaam overgaat, des te lager zijn moet, hoe kleiner deszelfs soortelijke warmte is, of dat het ligchaam des te eer bevriest, hoe grooter zijne soortelijke warmte is.

Ook

Onder de vloeistoffen heeft het water de grootste soortelijke warmte, en het bevriest het eerst; het gaat in ijs over, wanneer het het tiende deel zijner soortelijke warmte verliest, bij welke temperatuur de lijnolie eerst het twintigste deel der hare, en het kwikzilver het driehonderd en vijftigste deel der zijne verloren heeft. Vandaar vorderen de oplossingen van keukenzout in water eene lagere temperatuur om te bevriezen, dan water, dewijl zij eene geringer soortelijke warmte hebben.

Daaruit is het duidelijk, dat water, wanneer het met olie bedekt en omgeven is, langzamer bevriest, dan anders; en het zou nog later bevriezen, wanneer men het op dezelfde wijze met kwikzilver omgeven kon.

Dat deze vermindering van de soortelijke warmten der vloeistoffen of derzelver bevriezen alleen door regtstreeksche verkoeling mogelijk zij, is niet waarschijnlijk. Ten minsten schijnen bij de vorming van het krijstallisatie-ijs, of wanneer het kwikzilver, dat boven gesmolten en als gestold lood uitgegoten wordt, tot een vast ligchaam overgaat, geene bekoelingen plaats te hebben. Misschien verandert door de verbinding van vaste ligchamen met vloeibare de soortelijke warmte van het

eene

eene door het andere. De foortelijke warmte der keukenzout-krijstallen is volgens GADOLIN =0,2161: lost men nu keukenzout in tien deelen water op, dan is de fom van beider foortelijke warmte in dit mengfel = 0,909 + 0,020 = 0929. Volgens denzelfden Schrijver is de foortelijke warmte dezer oplosfing = 0,936.

Met de verandering der foortelijke warmte van een ligchaam kan men dus ook de temperatuur veranderen, onder welke het gewoonlijk bevriest.

Alle krijstalfchietingen der ligchamen zijn de uitwerkingen eener voorafgaande verandering hunner foortelijke warmte. Het keukenzout, b. v. heeft, als het in water opgelost is, eene grootere foortelijke warmte, dan in de gedaante van krijstallen; zoodra het keukenzout, door uittedampen tot op een zekeren graad, in zijne foortelijke warmte verminderd wordt, dan krijstallizeert het weder.

IJs is dus water van geringer en damp water van grootere foortelijke warmte.

Verbindt men water met ongebluschte kalk, met loogzouten en verkalkte middelzouten, dan verbindt zich het water in de gedaante van ijs met deze ligchamen, en de warmteftof, die aan dezelve vloeibaarheid gegeven had, gaat in de

na-

nabijzijnde ligchamen over. Door de verbinding van het water met de kalk is dus de foortelijke warmte van het water verminderd geworden. De foortelijke warmte van de gebrande kalk is bijna viermaal geringer, dan die van het water. Deze kalk trekt het water ſterk aan, en verbindt zich ten naauwſten met hetzelve. De foortelijke warmte van het water vermindert derhalve tot op een zekeren graad; de warmteſtof, die met deze verbinding in evenredigheid ſtaat, ontwikkelt zich, en het overig gedeelte der foortelijke warmte van het water verdeelt zich met die der kalkaarde; van waar de temperatuur der oplosſing hooger wordt, dan die der kalkaarde op zichzelve was.

Bij de oplosſing van keukenzout gaat het anders. Het zout is hier reeds met ijs verzadigd en zijne verbinding met het water niet zoo ſterk en naauw. De foortelijke warmte van het water vermindert maar weinig; deze vermindering verhoogt de foortelijke warmte van het keukenzout, en er kan zich dus geene warmteſtof ontwikkelen; ja zij wordt aan de nabijzijnde ligchamen nog ontnomen, wanneer de hoeveelheid van het daarbij gemengde zout grooter is, en als dan de warmteſtof, die uit de vermindering der foortelijke warmte van het water ontſtaat, niet

toe-

toereikende is om deszelfs soortelijke warmte te verhoogen. Van daar is de soortelijke warmte der oplossing van keukenzout altijd veel grooter, dan die van de gebluschte kalk.

Deze stellingen verdienen wegens de gewigtige gevolgen, die er uit voortvloeijen, en wegens de eenvoudige verklaringen, die zij aan vele verschijnselen geven, een grondig onderzoek; voor welk het hier de plaats niet is.

Van de ontwikkeling der warmtestof bij het bevriezen van het water is reeds boven gesproken geworden. In het algemeen, wanneer men voor huishoudkundig gebruik warmtestof uit vloeistoffen ontbinden wilde, kan alleen het water in aanmerking komen, daar het op aarde het veelvuldigst is.

De hitte, welke bij het blusschen van kalk ontbonden wordt, zou verre weg het vuur niet vergoeden, dat men tot het branden van de kalk noodig heeft; wanneer men ook voor het overige de kaustieke waterdampen, die bij deze oplossing ontstaan, tot gepast gebruik nog bijzonder wilde afleiden.

§. 28.

Bij de oppervlakkige verbinding van twee vaste ligchamen van verschillende soorten kunnen

nen deze ligchamen niet behoorlijk op elkander werken, dewijl, zoo lang zij nog in hunne eigene verbinding zijn, derzelver deelen altijd binnen hunne eigene wederzijdsche aantrekkingskracht liggen. Bij de vloeistoffen is het anders, dewijl dezen schier even zoo vele, in hunne kleinste deelen gescheiden, vaste ligchamen zijn. Mengt men dus twee vloeistoffen van verschillende soorten ondereen, in welken derhalven de evenredigheid van haren zamenhang, of de evenredigheid tusschen de hoeveelheid van tusschenruimten en vaste deelen verschillende is, en welken dus eene verschillende soortelijke warmte hebben; dan zetten zich de deelen der beide ligchamen door hunne werking op elkander meer of minder buiten hunne eigene kracht van werking, of zij maken zich aan elkander in hunne wijze van werking meer of minder gelijk. De soortelijke warmte van de eene vloeistof verandert door de hoeveelheid der soortelijke warmte van de andere. Bij alle vermengingen van vloeistoffen van verschillende soort vermindert dus de soortelijke warmte van het mengsel, en er wordt warmtestof verbonden. Bij de verbinding van vloeistoffen, bij welken geene eigenlijke vermenging of aanraking harer kleinste deelen plaats vindt, en die elkander

maar

maar oppervlakkig aanraken, b. v. olie en water, kan deze ontbinding van warmteſtof wegens de opgegevene rede geen plaats vinden.

Zoo ontbindt zich bij de vermenging van water met verſcheidene zuren eene aanmerkelijke hoeveelheid warmteſtof. Wanneer dus deze vloeiſtoffen in zoo groote hoeveelheid, als het water, voorhanden waren; dan kon door dezen eene aanhoudende warmte bewerkt worden, gelijk dit misſchien de natuur zelve bij menige onderaardſche ontvlammingen doet. Ook behooren hiertoe vele van zelve ontſtaande ontvlammingen. Zoodra namelijk door de vermenging van twee brandbare ligehamen derzelver ſoortelijke zwaarte verminderd wordt, en de hoeveelheid der warmteſtof, die daarbij ontbonden wordt, toereikende is, om de verwandſchap van het mengſel tot de zuurſtof door de verhooging van deszelfs temperatuur te doen werken; dan raakt dit mengſel van zelve in brand.

VIJFDE HOOFDSTUK.

ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT LUCHTVORMIGE VLOEISTOFFEN.

§. 29.

Er is reeds gezegd geworden, dat de werkelijke gasfoorten zich van de, in gas overgegane, vloeiſtoffen alleen door het blijvende van haren ſtaat onderſcheiden. Om aan de laatſten hare warmteſtof te ontnemen, wordt niets anders, dan de vermindering der temperatuur bij gelijke drukking, of de vergrooting der drukking bij gelijke temperatuur gevorderd, terwijl de warmteſtof met de grondſtof der eerſten zoo naauw verbonden is, dat ze aan dezelven alleen door de wijze van werking van zoodanige ligchamen ontnomen kan worden, welken tot die grondſtof zelve bij eene of andere temperatuur eene grootere verwandſchap hebben, dan deze bij dezelfde temperatuur tot de warmteſtof heeft. Alle ontbinding van warmteſtof uit de gasfoorten rust derhalve op de boven (§. 9.) opgegeven ſtelling: dat de verbinding van eene grondſtof eener gasſoort met de warmteſtof in die evenredigheid wordt opgeheven, waarin de ver-

wand-

wandſchap van een ander ligchaam tot dezelfde grondſtof zelve werkzaam kan zijn; dewijl alle verwandſchappen der ligchamen tot elkander door de warmteſtof meer of minder opgeheven, en omgekeerd door het verlies der warmteſtof weder herſteld worden. Wanneer dus bij eene gewone temperatuur het zuurſtofgas de koolſtof oplost, dan wordt de verwandſchap van eenige deelen der zuurſtof tot de warmteſtof door de verbinding met de koolſtof opgeheven; er ontbindt zich dan zoo veel warmteſtof, als die deelen te voren door hunne verwandſchap gebonden hadden, en de omtrek van het gas neemt in dezelfde evenredigheid af. In de verbinding van het ſalpeterhalfzure gas met het zuurſtofgas verzadigt zich het ſalpeterhalfzure gas met de grondſtof van het zuurſtofgas tot ſalpeterzuurgas of tot ſalpeterzuur; en er ontwikkelt zich zoo veel warmteſtof, als die deelen, welken de nieuwe vloeiſtof zamenſtellen, uit kracht hunner verwandſchap, warmteſtof gebonden hielden. Alle ontbinding der warmteſtof uit de gasſoorten wordt dus door de verbinding hunner grondſtoffen met een of ander vast of vloeibaar ligchaam te weeg gebragt.

Daar de verwandſchappen der ligchamen tot elkander bij verſchillende temperatuur verſchil-

lende zijn; zoo is ook voor elk ligchaam, dat de vatbaarheid bezit, om aan eene gasfoort hare grondftof te ontnemen, eene zekere temperatuur bepaald, waaronder hare verwandfchap tot die grondftof werkzaam is. Zoo is de verwandfchap der waterftof tot de zuurftof ook bij gewone temperatuur zeer groot; maar door haren overgang tot gas wordt bij de gewone temperatuur deze verwandfchap bijna geheel opgeheven, en bij eene verhoogde temperatuur toont zij zich weder werkzaam. Door den overgang van twee ligchamen, die een zekeren graad van verwandfchap tot elkander hebben, in gas wordt deze verwandfchap meer of minder opgeheven; maar bij eene of andere temperatuur moet zij weder werkzaam kunnen worden. Dit moet nog meer het geval zijn, wanneer maar één dezer ligchamen in den ftaat van gas, het andere daarentegen in den natuurlijken ftaat voorhanden is; dewijl hier de opheffing van verwandfchap dezer ligchamen alleen in de evenredigheid der verwandfchap van het, in den ftaat van gas beftaande, ligchaam tot het andere plaats heeft. Daar ligchamen, welken in den oorfpronkelijken ftaat (dat is, in dien, welke door onzen dampkring bepaald wordt) eene groote verwandfchap tot elkander hebben, ter

we-

weder opwekking van de werkzaamheid hunner verwandſchap in den ſtaat van gas maar eene geringe verhooging van temperatuur vorderen; zoo laat zich daaruit opmaken, dat de temperatuur, welke aan zekere ligchamen, die tot gas zijn overgegaan, hunne verwandſchap zal wedergeven, naar evenredigheid zoo veel te grooter zijn moet, hoe geringer hunne graad van verwandſchap in den vloeibaren of vasten ſtaat bij gewone temperatuur is. Deze ſtelling ſchijnt te toonen, dat er geene gasſoort beſtaat, wier grondſtof eenen of anderen graad van verwandſchap met een ligchaam heeft, welke door dit ligchaam bij een of andere bepaalde temperatuur niet kan ontleed worden.

Geſteld, onze dampkring ware nog eenmaal zoo hoog, dan zij werkelijk is, en bij gevolg de warmteſtof in de evenredigheid der verdigting van de onderſte luchtlagen van onzen aardbodem opgehoopt; zoo zouden er, dewijl dan alle ligchamen door deze verhoogde temperatuur reeds geheel verzuurd waren, door ontleding van het zuurſtofgas geene verbrandingen meer kunnen plaats hebben: maar alleen door de ontleding van deze of gene andere gasſoort, welke, wanneer wij ze thans kennen, voor ons onontleedbaar is, dewijl zij daartoe eene te hooge temperatuur vordert.

De salpeterstof heeft b. v. een zekeren graad van verwandschap tot de waterstof. Deze verwandschap wordt door den overgang dezer ligchamen in gas bijna opgeheven; maar bij de eene of andere temperatuur moet eene gassoort de andere ontleden, zoo als deze ontleding reeds eensdeels bij geringere temperatuur in de vorming van den ammoniak plaats heeft.

ZESDE HOOFDSTUK.

VAN DE ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT DE ZURE GASSOORTEN.

§. 30.

Tot deze gassoorten behooren alle diegenen, welken meer of minder zuurstof bevatten. Zoodanigen zijn het koolstofzure gas, het zwavelachtigzure gas, het keukenzoutzure en overzuurd zoutzure gas, het vloeispathzure gas en de salpeterzure gassoorten.

De zuurstof, welke met de grondstoffen dezer gassoorten verbonden is, brengt of derzelver geschiktheid te weeg, om met warmtestof tot gas overtegaan, of zij vermindert derzelver capaciteit voor warmtestof, wanneer zij reeds in den staat van gas bestaan, gelijk dit met de ver-

zuringen van het salpeterstofgas het geval is. Ontneemt men dus aan de gassoorten van de tweede soort de zuurstof, dan vermeerdert zich derzelver capaciteit; door aanneming der nabijzijnde warmtestof ontstaat daarbij koude. Maar ontneemt men aan de gassoorten der eerste soort de zuurstof, dan ontbindt zich alle warmtestof, welke dezelve tot gas maakte, en het ander gedeelte der grondstof neemt den vasten of vloeibaren staat aan.

Dan om aan deze gassoorten de warmtestof te ontnemen, wordt een ligchaam gevorderd, dat zelve tot de zuurstof meer verwandschap heeft, dan dat, met welk de zuurstof verbonden is. Men zoude dus in dit geval een brandbaar ligchaam opofferen, om minder warmtestof te verkrijgen, dan men buiten dien uit hetzelve verkreeg, dewijl het zuurstofgas onder alle gassoorten de grootste hoeveelheid warmtestof onder gelijke omtrekken bevat.

Het koolstofzuur laat, wanneer het met water, kalkaarde en potasch in aanraking komt, de warmtestof vrij, en verbindt zich met deze ligchamen. Een pond koolstofzuurgas bevat eene hoeveelheid warmtestof, welke in staat is 20,9796 ponden ijs te smelten, en bij gevolg 3,177 maal minder warmtestof, dan een pond zuurstofgas.

Het zwavelachtigzure gas bevat zoo veel te minder warmteſtof, dan het zuurſtofgas, als er deelen der zuurſtof bij de verbinding van de zwavel door deszelfs verwandſchap tot de warmteſtof gebonden zijn. De bewerkingen, om aan dit gas, even als aan de overigen, een of ander gedeelte hunner grondſtof te ontnemen, zijn ſcheikundig, en konden ook dan nog naauwelijks voor de huishouding van dienst zijn, wanneer die gasſoorten in groote hoeveelheid voorhanden waren, en niet eerst door konst in geringe hoeveelheid moesten bereid worden.

Ontneemt men aan het meer of min verzuurde ſalpeterſtofgas de zuurſtof; dan verkrijgt men ſalpeterſtofgas: daarbij moet koude ontſtaan, dewijl door het wegnemen der zuurſtof meer deelen van de ſalpeterſtof in hunne verwandſchap tot de warmteſtof werkzaam worden.

Het keukenzoutzure gas en het zwavelachtig zure gas verbindt zich met het ammoniakgas onder het vrijworden der warmteſtof.

In overzuurd zoutzuurgas verzuren de brandbare ligchamen op dezelfde wijze, als in het zuurſtofgas. Daar in deze gasſoort de zuurſtof met het keukenzoutzuur niet naauw verbonden is; zoo ontnemen deze ligchamen bij eene hoogere temperatuur aan dezelve de zuurſtof, waarbij

alle

alle warmteſtof ontwikkeld wordt, en licht en warmte ontſtaat. Deze verzuring duurt zoo lang, tot dat het overzuurd zoutzure gas door de ontrooving van deszelfs overbodige zuurſtof tot zoutzure gas geworden is.

ZEVENDE HOOFDSTUK.

VAN DE ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT HET SALPETERSTOFGAS.

§. 31.

Het ſalpeterſtofgas maakt het grootſte deel van onzen dampkring uit. De ontleding van het ſalpeterſtofgas zou ons eene nieuwe wijze van verbranding leeren, welke menigerlei voordeelen, b. v. de voortbrenging van ſalpeter in menigte, het zuiveren der lucht naar goedvinden en het verbeteren van den akkerbouw, met zich zouden brengen. Dat deze ontleding mogelijk zij, blijkt uit het vorige. Ware het ſalpeterſtofgas bij eene of andere temperatuur onontleedbaar; dan moest bij de, door de geſteldheid van onzen dampkring bepaalde, gewone temperatuur der ſalpeterſtof in het algemeen eene grootere verwandſchap tot de warmteſtof, dan tot elk ander ligchaam, plaats hebben. Dat dit het geval niet

is, bewijst de voortbrenging van falpeter: zij gelukt bij eene matige temperatuur, waarin zich de falpeterftof met de zuurftof verbindt; bij eene hoogere zou hare verwandfchap tot de warmteftof grooter zijn, bij eene geringere hare verwandfchap tot de zuurftof niet werkzaam zijn kunnen. De falpeterftof heeft dus bij eene zekere temperatuur eene grootere verwandfchap tot de zuurftof, dan tot de warmteftof, ofschoon de verwandfchap dezer grondftoffen in den ftaat van gas geheel opgeheven is, en alleen, wanneer beide gasfoorten in eene zekere evenredigheid vermengd worden, door de electrifche vonk weder herfteld kan worden.

De zuurftof heeft dus eene groote verwandfchap tot de falpeterftof, fchoon deze verwandfchap, zoodra beide ligchamen zich in den ftaat van gas bevinden, bijna geheel opgeheven wordt.

De falpeterftof heeft insgelijks eene groote verwandfchap tot de waterftof, welke nog grooter is, dan die van de falpeterftof tot de warmteftof; dewijl bij eene matige en hooge temperatuur ammoniak ontftaat. Door de electrifche vonk wordt het falpetergas uit den ammoniak of van de waterftof afgefcheiden. Bij eene weinig verhoogde temperatuur ontnemen de halfzuren der metalen aan het ammoniakgas de

wa-

waterſtof: het overzuurd zoutzure gas ontneemt aan het ammoniakgas insgelijks de waterſtof en zoo voorts, — en in alle deze gevallen neemt het ſalpeterſtofgas, dat terugblijft, eene grootere ruimte, dan het ammoniakgas, in, dewijl, gelijk gezegd is, die deelen, welker werkzaamheid van verwandſchap door de waterſtof gebonden was, nu in hunne verwandſchap tot de warmteſtof na het wegnemen van de waterſtof werkzaam worden. (§. 29.)

Waterſtof en zuurſtof verbinden zich dus onder zekere omſtandigheden met de ſalpeterſtof; en deze verbinding kan weder door een van deze ligchamen wederkeerig opgeheven worden, dewijl de verwandſchap der zuurſtof tot de waterſtof grooter is, dan de verwandſchap van een dezer ligchamen tot de ſalpeterſtof.

Daaruit volgt, dat het ſalpeterſtofgas bij eene zekere temperatuur door de zuurſtof en waterſtof ontleed moet worden. Daar in ligchamen, die reeds geheel en al met zuurſtof of waterſtof verzadigd zijn, de zuurſtof b. v. alle werkzaamheid van verwandſchap tot andere ligchamen op zichzelve bijna geheel verloren heeft, dewijl de zuurſtof door die ligchamen gebonden en hare kracht van werking op andere ligchamen door de werkingskracht van het bindend

lig-

ligchaam opgeheven is: zoo zijn deze ligchamen of de producten der verbranding, zoo als die, welken met waterſtof meer of minder verzadigd zijn, niet in ſtaat om op het ſalpeterſtofgas te werken. Verhoogt men de temperatuur, zoodat de verwandſchap van de gebondene zuurſtof tot het bindend ligchaam geringer wordt; dan verbindt zich dit gedeeltelijk met de ſalpeterſtof, gedeeltelijk met de warmteſtof, en er ontſtaat, naar mate van de hoeveelheid der vrij geworden zuurſtof, gezuurdſtof-ſalpetergas, ſalpeterhalfzuur- en ſalpeterzuur gas. Daarbij vermindert de omtrek en er ontwikkelt zich warmteſtof. Hier heeft dus bijna hetzelfde plaats, als wanneer bij de gewone temperatuur het zuurſtofgas de koolſtof oplost; het verzadigt zich maar gedeeltelijk daarmede, en ſtelt, in evenredigheid met deze verzadiging, warmteſtof vrij, dewijl de temperatuur der kool niet op dien graad is, op welken hare verwandſchap tot de zuurſtof geheel werkzaam wordt.

§. 32.

Bij het ontſtaan van het ſalpeterzuur is de ſalpeterſtof het meest verzuurd en heeft het ſalpeterſtofgas het meest warmteſtof vrijgeſteld; en zij is in dat opzigt dat, wat het koolzuur, het

wa-

water, en het zwavelzuur bij de gewone verbrandingen zijn.

Men zal dus het ſalpeterſtofgas dadelijk ontleeden, wanneer men het met een ligchaam in aanraking brengt, dat bij eene bepaalde temperatuur op eens zoo veel zuurſtof vrijſtelt, als ter verzadiging der ſalpeterſtof toereikend is; namelijk 79,5 deelen zuurſtof op 20,5 deelen ſalpeterſtof, bij onze drukking van den dampkring.

Met de waterſtof is het hetzelfde geval. Ieder ligchaam zal het ſalpetergas ontleden, dat bij eene zekere temperatuur op eens zoo veel waterſtof vrijſtelt, als ter verzadiging eener bepaalde hoeveelheid van ſalpeterſtof gevorderd wordt, namelijk 19,34 waterſtof op 80,66 ſalpeterſtof, bij onze drukking van den dampkring.

Men ziet, dat die temperatuur niet hoog kan zijn, dewijl de ontbonden zuurſtof en waterſtof bij dezelve niet in gas kan overgaan, voordat zij zich met de ſalpeterſtof verbindt.

De producten van dit ſoort van verbrandingen zijn in het eerſte geval ſalpeterzuur, in het tweede ammoniak.

De verwandſchap van het ſalpeterſtofgas met het zuurſtofgas is, wegens derzelver verbinding met de warmteſtof, bijna geheel opgeheven; ſchoon zij door de electriſche vonk weder werk-

zaam

zaam wordt. Deze verbranding vindt zelfs in de vrije lucht plaats, daar, volgens de waarnemingen van CAVENDISCH, (*) door de electrische vonk uit dezelve salpeterzuur nederploft. Is het salpeterstofgas door eene, bij eene verhoogde temperatuur bewerkte, gedeeltelijke verzuring in salpeter halfzuurgas overgegaan; dan is deszelfs verwandschap tot het zuurstofgas werkzaam, en elke aanraking met zuurstofgas bij gewone temperatuur voltooit deszelfs verzuring, doet het in salpeterzuur overgaan en de warmtestof ontbindt zich.

Buiten twijfel wordt door het verbranden van het waterstofgas in de gemeene lucht een deel van het salpetergas ontleed; want het mengsel van zuurstofgas, waterstof en salpetergas, aan eene hoogere temperatuur blootgesteld zijnde, geeft zwak salpeterzuur.

Het zwavel-waterstofgas geeft, met salpeterstofgas gemengd, volgens KIRWAN, ammoniak; dewijl hier de verwandschap van de salpeterstof tot de waterstof werkzaam zijn kan, daar de verbinding der waterstof met de warmtestof door hare verbinding met de zwavel is verminderd geworden.

ACHT-

(*) Zie de proefnemingen van *M. van Marum*, in het 4de deel van Teylers Genootschap, pag. 181.

ACHTSTE HOOFDSTUK.

VAN DE ONTBINDING DER WARMTE-STOF UIT HET ZUURSTOFGAS, OF VAN DE GEWONE VERBRANDINGEN.

§. 33.

De zuurſtof is een eenvoudige ſtof, die in groote hoeveelheid in de natuur voorhanden is, welke wij wel op zichzelve, gelijk veele andere, niet kennen; maar welker werkingen, vereischten en eigenſchappen ons toereikend bekend zijn. Met andere ligchamen verbonden, beſtaat zij, naar de daaruit ontſtaande geſchapenheid dezer verbinding of in een vasten, of in een vloeibaren of in een gasvormigen ſtaat; maar op zichzelve kan zij bij onze drukking van den dampkring niet anders, dan in den gasvormigen ſtaat beſtaan.

De verwandſchap van het zuurſtofgas tot zekere ligchamen is geringer dan de verwandſchap der zuurſtof tot die zelfde ligchamen; vandaar wordt er altijd eene hoogere temperatuur gevorderd, wanneer deze ligchamen zich met de zuurſtof van het zuurſtofgas verbinden zullen.

Al-

Alle ligchamen in de natuur hebben eene zekere verwandschap tot de zuurstof; maar derzelver werkzaamheid hangt altijd af van eene zekere bepaalde temperatuur. Die ligchamen, welken tot hunne verbinding met de zuurstof van het zuurstofgas geene grootere temperatuur vereischen, dan de tegenwoordige, door onzen dampkring bepaalde, temperatuur van den aardbodem is, zijn reeds alle verzuurd, naar de verschillende graden hunner verwandschap tot de verzurende grondstof. Dergelijke ligchamen zijn het water, vele anderen produkten der verbranding, vele onherstelbare halfzure van metalen, en waarschijnlijk alle ons bekende steen en aardsoorten. Wordt de temperatuur boven de gewoone bepaalde verhoogd, dan worden die ligchamen in hunne verwandschap tot de zuurstof werkzaam, welken alleen bij deze temperatuur in staat zijn om zich met dezelve te verbinden. Zij verbinden zich met de zuurstof van het zuurstofgas in eene evenredigheid van hoeveelheid, die van den graad hunner verwandschap afhangt. Zoodanigen zijn alle eenvoudige en niet ontleden ligchamen en derzelver zamenstellingen. Nog andere ligchamen vereischen, om te verzuren, nog eene hoogere temperatuur, b. v. de zuivere kolen, en de diamant.

Zoo-

Zoodra dus een of ander ligchaam bij eene zekere temperatuur zich met de zuurſtof verbindt; dan wordt deszelfs verbinding met de warmteſtof, welke aan dezelve de gedaante van gas gegeven had, opgeheven, en de warmteſtof verbreidt zich in de nabijzijnde ligchamen en verhoogt derzelver temperatuur. Deze bewerking noemt men eene verbranding. De Scheikundige geeft er den meer bepaalden naam van verzuring aan, dewijl hij dadelijk reeds andere verbrandingen kent, dan door verzuring.

Een ligchaam verbranden heet dus niets anders, dan hetzelve aan eene temperatuur blootſtellen, in welke het eene grôotere verwandſchap tot de zuurſtof, dan deze tot de warmteſtof, heeft, in diervoege, dat de zuurſtof in dit ligchaam, maar de warmteſtof in de nabijzijnde ligchamen overgaat. Deze verbranding is dus eene ontleding van het zuurſtofgas, en elk ligchaam, dat in ſtaat is deze ontleding onder eene of andere temperatuur te weeg te brengen, is een brandbaar ligchaam.

§. 34.

Zoodra de warmteſtof bij deze bewerking door de zuurſtof ontbonden wordt, breidt zij zich in de nabijzijnde ligchamen uit met eene

uitzettingskracht, welke met de veerkracht, die zij zoowel door de drukking van den dampkring, als door de verbinding met de zuurstof verkregen had, en met de hoeveelheid der ontbinding in evenredigheid staat. Daar men de veerkracht der warmtestof in het zuurstofgas als gelijk kan veronderstellen, zoo verhoudt zich die uitzettingskracht slechts, als de hoeveelheid van de ontbinding der warmtestof bij gelijke tijden.

Wanneer dus een ligchaam of uit kracht eener geringere verwandschap of eener geringere temperatuur zich met de zuurstof alleen in eene ten uitersten geringe hoeveelheid verbindt; dan wordt eene zeer geringe hoeveelheid warmtestof vrij, welker uitzettingskracht door de nabijzijnde ligchamen aanstonds vernietigd, en welke door dezen aanstonds opgenomen wordt. Deze hoeveelheid kan zoo gering zijn, dat er in het geheel geene warmte uit ontstaat, en zoo trapsgewijze toenemen, tot dat eindelijk de warmte zeer voelbaar wordt; zonder dat in alle deze gevallen licht voorhanden is. Hier ontbindt zich dus warmte zonder licht. Dit geschiedt, wanneer bij de gewone temperatuur de koolstof zich met het zuurstofgas verbindt; wanneer zich gassoorten verbinden, die weinig

warm-

warmtestof bevatten, b. v. het zwavelzure gas met het ammoniak gas; wanneer zich dergelijke gasfoorten met vloeibare of vaste ligchamen verbinden, b. v. het koolzure gas met water of kalkaarde.

Wordt door een ligchaam in een korten tijd eene zeer kleine hoeveelheid zuurstofgas ontleed; dan breidt zich hier de snel ontbondene warmtestof geheel volgens de wetten harer veerkracht met eene snelle beweging uit en vertoont zich als licht. Doch als de hoeveelheid zoo gering is, dat door de vernietiging van die lichtgevende kracht zich eene bij uitstek geringe hoeveelheid warmtestof met het ligchaam verbindt; zoo ontstaat hier licht zonder warmte. Het is duidelijk, dat dit nooit in den strengsten zin, maar alleen in betrekking tot onzen warmtemeter het geval zijn kan. Dit heeft plaats, wanneer het verrotte hout of de glimwurm licht geeft, of wanneer de phosphorus in gezuurstofd salpeterstofgas licht geeft, waarin hij zich maar met weinig zuurstof verbinden kan.

Dan zoodra een ligchaam in zijne verwandschap eene grootere hoeveelheid zuurstof op eens opneemt, en bij gevolg eene grootere hoeveelheid warmtestof op eens vrij wordt; dan kan, wanneer de lichtgevende

kracht door de nabijzijnde ligchamen meer of minder vernietigd wordt, zich ook meer of minder warmteſtof in dezelve verbreiden; en dat te meer, daar zich daarbij niet alle warmteſtof in de vorm van licht, maar als warmteſtof ontbindt, die aanſtonds in de nabijzijnde ligchamen overgaat, dewijl niet alle deelen der warmteſtof, die uit het zuurſtofgas ontbonden worden, volkomen dezelfde veerkracht hebben; en in dit geval ontſtaat er licht en warmte. Dit heeft plaats bij alle gewone verbrandingen.

Hoe meerder zuurſtofgas door een ligchaam in vergelijking met een ander in gelijke tijden ontleed wordt, des te meer licht en warmte wordt door hetzelve verwekt.

Offchoon in het oogenblik, dat het zuurſtofgas van zijne zuurſtof beroofd wordt, de warmteſtof zich naar alle kanten zoo ver uitbreidt, tot dat hare lichtgevende kracht geheel vernietigd is; zoo is deze kracht, even als de warmte, echter onmiddelijk daar, waar de warmteſtof de zuurſtof verlaat, het grootst; en aldaar vertoont zich aan ons de vlam en de gloed. De vlam is geen zuivere vrije warmteſtof, want anders moest de ſnelheid, waarmede zij in de hoogte zou ſtijgen, elke beweging der lucht vernietigen; en de vlam kon derhalve zelve niet be-

bewogen worden, noch eene kegelvormige gedaante hebben; maar zij is werkelijk niets anders, dan de gasſoort, die bij de verzuring van het ligchaam oogenblikkelijk ontſtaat, in den ſtaat van gloeijing, waarin namelijk elk deeltje van hetzelve dadelijk de verzuring ondergaat. Deze gasſoort is waterſtofgas vermengd met de waterdampen, die uit deszelfs verzuring ontſtaan zijn.

Stelt men zoodanig ligchaamen, die geen waterſtofgas bevatten, b. v. de zuivere kolen, bloot aan eene temperatuur, waarin zij het zuurſtofgas ontleden; dan ontſtaat er geene vlam, maar eene gloeijing: een verſchijnſel, welk daar door ontſtaat, dat de warmteſtof, die door de temperatuur van buiten of de ontleding van het zuurſtofgas rondom het ligchaam opgehoopt is, zich onmiddelijk naar alle kanten uitbreidt. Dat de kool daarom geene vlam zoude geven, dewijl een deel der warmteſtof tot vorming van het ontſtaande koolſtofzure gas beſteed wordt, is om die rede niet voldoende, om dat dan ook bij het verbranden der kool minder warmte moest verwekt worden, hetwelk geenszins het geval is. Bevat de kool water, dan verbrandt ook de kool met eene vlam, dewijl door ontleding van het water waterſtofgas ontſtaat.

De vlam wordt dus door het waterſtofgas ge-

 vormd,

vormd, en heeft altijd die gedaante, welke het waterstofgas zelve heeft in het oogenblik, dat het zich met het zuurstofgas vereenige. Dit zal in het vervolg nog duidelijker worden. De vlam is gloeijende (de verzuring dadelijk ondergaande) waterstofgas; in het oogenblik, dat het gloeit, verbindt het zich met de zuurstof tot water; in hetzelfde oogenblik wordt het weder door nieuw vervangen, en zoo al verder, zoo lang de temperatuur toereikende is, om het waterstofgas uit het brandend ligchaam te ontbinden.

Om die rede brandt alleen dat ligchaam met eene volkomen gelijke vlam, waaruit bij dezelfde temperatuur altijd bepaaldelijk dezelfde hoeveelheid waterstofgas ontwikkeld wordt, b. v. de geheel zuivere wasch bij eene volkomen gelijke pit. De vlam van kaarsſmeer is daarentegen minder eenparig, naardien de waterstof in dezelve in eene meer of minder gelijke verbinding met de overige bestanddeelen is.

Van de meeste ligchamen, die met eene vlam branden, is het bewezen, dat zij waterstof bevatten. Dit geldt van den alcohol, van de oliën en hartzen; van den phosphorus en de zwavel is het waarschijnlijk.

Zoolang een ligchaam, dat met eene vlam brandt,

brandt, niet die temperatuur heeft, welke gevorderd wordt, om door de werkzaamheid van nieuwe verwandschappen, door deze temperatuur voortgebragt, het waterstofgas te ontbinden; dan glimt het. Wordt deszelfs temperatuur verhoogd, of wordt de toevloed van het zuurstofgas bevorderd, dan brandt het met eene vlam. De bevorderde toevloed van het zuurstofgas doet dezelfde werking, als de onmiddelijke verhooging der temperatuur, dewijl door dezen toevloed de temperatuur van het ligchaam verhoogd wordt.

§. 34.

Daar de hoeveelheid van het zuurstofgas in de gemeene lucht tot de hoeveelheid van het salpeterstofgas in dezelve bijna staat als 27 tot 73, en bij gevolg een brandend ligchaam in deze lucht in dezelfde evenredigheid met minder zuurstofgas in aanraking komt; zoo wordt er dus in denzelfden tijd naar dezelfde evenredigheid minder warmte en licht ontbonden, dan in het zuivere zuurstofgas. Dit neemt altijd in die evenredigheid toe, als de hoeveelheid van het salpeterstofgas in de lucht toeneemt, tot dat het vuur uitgaat, om dat de warmtestof, die uit de geringe hoeveelheid zuurstofgas ont-

bonden wordt, niet toereikende is om de temperatuur der brandstof op dezelfde hoogte te houden.

De ligchamen branden derhalve in de dampkringslucht alleen in zoo verre en alleen zoo lang, als zij zuurstofgas bevat. Hoe meer zij er van bevat, des te levendiger brandt het ligchaam, of des te meer warmte en licht worden er in een korten tijd uit ontwikkeld. Ligchamen, die alleen bij eene hoogere temperatuur, dan die tot het verbranden gewoonlijk gevorderd wordt, verzuren, en die dus in de gemeene lucht niet branden, dewijl de warmtestof, die daar door de geringere hoeveelheid zuurstofgas ontbonden wordt, niet toereikende is om deze temperatuur behoorlijk te verhoogen en te onderhouden, verzuren onder eene levendige vlam in het zuurstofgas, b. v. de metalen. Ligchamen, die in de gemeene lucht alleen glimmen, vatten in hetzelve spoedig vlam; in het algemeen verzuren de ligchamen in de zuurstof geheel naar den graad van verwandschap, die zij tot de zuurstof hebben.

Door de vermenging van het salpeterstofgas met het zuurstofgas wordt de graad van verwandschap van het brandend ligchaam tot de zuurstof in evenredigheid van die vermenging vermin-

minderd; vermits deze verwandſchap door het ſalpetergas in de volle werking harer werkzaamheid meer of minder gehinderd wordt.

Door de vermenging van het zuurſtofgas met het ſalpeterſtofgas kan men dus bijna den graad van verwandſchap van een ligchaam tot de zuurſtof of den graad zijner verbrandbaarheid veranderen. Bevat de lucht meer ſalpeterſtofgas, dan ontbindt het ligchaam in een langen tijd minder warmte; bevat zij meer zuurſtofgas, dan wordt door hetzelfde ligchaam in een korteren tijd eene grootere warmte en een levendiger licht ontbonden.

Rigt men het zoo in, dat aan een brandend ligchaam, zonder dat deszelfs deelen zich door het geweld van de trekking der lucht kunnen vaneen ſcheiden en verſpreiden, in denzelfden tijd eene hoeveelheid dampkringslucht wordt toegevoerd, welke zoo veel zuurſtofgas bevat, als in denzelfden tijd tot zijne verzuring in zuiver zuurſtofgas toereikend zou geweest zijn; in welk geval dus de lucht, binnen denzelfden tijd kunstmatig toegevoerd, tot de hoeveelheid van die, welke natuurlijk voorhanden is, ſtaan zou moeten als 100, 27; dan zal het even zoo zijn, als of het ligchaam in het zuurſtofgas brandde.

Hoe meer dus aan het brandend ligchaam, in

denzelfden tijd tot op een zekeren graad gemeene lucht wordt toegevoerd ; des te meer warmte wordt door hetzelve ontbonden.

Hoe minder lucht aan het brandend ligchaam in denzelfden tijd tot op een zekeren graad wordt toegevoerd ; des te minder warmte word door hetzelve ontbonden.

De vermeerderde of verminderde toevoering van lucht doet dus op het brandend ligchaam dezelfde uitwerking, als de geringere of grootere ophooping van het salpeterstofgas in de dampkringslucht, die ter verbranding dient.

Op deze stellingen rust de behandeling van het vuur.



DERDE AFDEELING.

VAN DE BRANDBARE LIGCHAMEN.

EERSTE HOOFDSTUK.

VAN DE BRANDBARE LIGCHAMEN IN HET ALGEMEEN.

§. 35.

Alle ligchamen, die bij eene gewone temperatuur in ſtaat zijn zuurſtofgas te ontleden, dat is, aan hetzelve zijne grondſtof, de zuurſtof namelijk, te ontnemen, zijn voor zuurwording vatbare of brandbare ligchamen. Alle vatbaarheid der ligchamen om te kunnen branden hangt dus af van derzelver verwandſchap tot de zuurſtof, welke bij eene zekere temperatuur grooter zijn moet, dan de verwandſchap der zuurſtof tot de warmteſtof. Ligchamen, die reeds met zuurſtof verzadigd zijn, zijn dus voor verbranding onvatbare ligchamen.

De verwandſchap van een ligchaam tot de zuurſtof is niet onvoorwaardelijk; zij hangt altijd af van eene bepaalde temperatuur. Een ligchaam,

chaam, dat bij eene zekere temperatuur eenen tamelijken en bij eenen hoogeren eenen nog grooteren graad van verwandschap tot de zuurstof heeft, heeft bij eene lagere temperatuur in het geheel geene verwandschap tot dezelve. Ligchamen, die op zich zelven bij de gewone temperatuur van den dampkring het zuurstofgas niet ontleden, kunnen onder zekere omstandigheden, en met andere ligchamen vermengd, door wederkeerigen invloed hunner bestanddeelen, grooter verwandschap tot de zuurstof verkrijgen en zich zelven in brand steken.

§. 36.

Wordt een voor zuurwording vatbaar ligchaam aan eene hoogere temperatuur blootgesteld; dan worden door de werking der warmtestof de krachten, waarmede die deelen op elkander werken, bijzonder gewijzigd, derzelver aantrekkingskracht onder elkander deels weggenomen, en die tot de zuurstof vergroot. Wordt nu het ligchaam in deze temperatuur verzuurd; dan kan geene geringere temperatuur aan het ligchaam zijne zuurstof ontnemen, of aan hetzelve nieuwe toevoeren; even weinig als dezelfde temperatuur, onder welke het te voren verzuurd wierd, dit vermag. Maar wordt de tem-

temperatuur meer verhoogd; dan ontstaat er eene nieuwe wijziging in de krachten, die op de deelen werken, en daardoor eene verandering van den graad der verwandschap tot de zuurstof. Het ligchaam neemt of nog meer zuurstof op, wanneer de vorige temperatuur geringer was, dan die tot deszelfs verzadiging met de zuurstof gevorderd wordt, of het laat de zuurstof vrij, wanneer de vorige temperatuur die was, waarin het geheel verzadigd wordt.

Hieruit volgen deze stellingen.

1. Die temperatuur, onder welke een ligchaam ten laatsten verzuurd is geworden, zonder met zuurstof verzadigd te zijn, bepaalt de temperatuur, onder welke het op nieuws tot verzadiging toe verzuurd wordt.

2. Die temperatuur, onder welke een ligchaam ten laatsten met zuurstof is verzadigd geworden, bepaalt de temperatuur, onder welke de zuurstof aan hetzelve weder kan ontnomen worden.

Zoo neemt het zwarte bruinsteen halfzuur, dat reeds veel zuurstof bevat, bij zekere temperatuur onder de gloeijende hitte nog meer zuurstof uit den dampkring aan; maar bij eene andere temperatuur, die hooger is, dan die, in welke het zich onder de gloeijende hitte met zuurstof verzadig-

digde, verliest het de zuurſtof weder, die het te voren had opgenomen.

Uit de eerſte ſtelling volgt.

1. Hoe meer zuurſtof een ligchaam reeds bevat, zonder daarmede verzadigd te zijn, des te geringer is deszelfs verwandſchap tot de zuurſtof, of des te minder zuurſtof is het nog bij eene verhoogde temperatuur in ſtaat optenemen en omgekeerd. Zoo ſlorpen de kolen, die reeds gedeeltelijk verzuurd zijn geworden, 2,57 deelen zuurſtof op; één deel diamant daarentegen wordt verzuurd met 4,00 deelen, daar het minder zuurſtof bevat. Het waterſtofgas, dat geene zuurſtof bevat, dewijl het geboren wordt uit een verbrandingsproduct en bij gevolg een reeds ontzuurd brandbaar ligchaam is, verbindt zich onder het verbranden met de grootſte hoeveelheid van zuurſtof bij eene niet zeer hooge temperatuur.

2. Een ligchaam, dat bij eene temperatuur, die ter zijner verzadiging toereikende is, verzuurd is, is een ligchaam, dat in deze temperatuur onvatbaar is om te branden, b. v. het water en het koolzuur.

3. Ligchamen, die bij gelijke temperatuur in denzelfden graad verzuren, hebben gelijke verwandſchap tot de zuurſtof; verzuren zij bij on-

ongelijke temperatuur; dan is derzelver verwandschap tot de zuurstof des te grooter, hoe geringer de temperatuur is, in welke zij verzuren. Alle aarden zijn verzuurd; de steensoorten in een hoogeren graad, welke met derzelver glasachtigheid toeneemt; verzuurde kieselaarde is glas.

Uit de tweede stelling volgt:

1. Hoe grooter de temperatuur is, welke gevorderd wordt, om aan een verzuurd ligchaam de zuurstof te ontnemen, des te hooger is de temperatuur, onder welke het op nieuws verzuurt. Daarop rust de bewerking der verkoling, of de opzettelijk bewerkte ontzuring der brandstoffen. Door het verkolen wordt b. v. aan het hout, te gelijk met de waterstof de zuurstof ontnomen; daar nu deze ontneming der zuurstof alleen in de gloeijende hitte plaats heeft, zo zijn de kolen, die er uit ontstaan, ook alleen weder in de gloeijende hitte vatbaar voor verzuring; — van daar geven zij meerder hitte.

2. Ligchamen, welken alleen ten deele verzuurd zijn, verliezen, wanneer zij, zonder met zuurstof in aanraking te komen, b. v. in eene besloten ruimte, uitgegloeid worden, deze zuurstof op dezelfde wijze, als ligchamen, die daar

me-

mede verzadigd zijn, bij een behoorlijke temperatuur in de vrije lucht, b. v. de kolen, die zich in een besloten plaats bij die temperatuur, in welke zij in de vrije lucht verbranden, nog meer ontzuren.

3. Elk gedeeltelijk of geheel verzuurd ligchaam kan bij eene of andere temperatuur ontzuurd worden, wanneer het ten deele verzuurde ligchaam belet wordt met de zuurstof in aanraking te komen, welke zich anders in deze temperatuur met hetzelve verbinden zou. Ook het water kon door verhoogde temperatuur ontzuurd worden, wanneer het niet in gas overging, of een van deszelfs bestanddeelen anders, dan in den gasvormigen staat bestaan kon: doch om die reden kan deze ontzuring alleen dan geschieden, wanneer men een zijner bestanddeelen met een ander vast of vloeibaar ligchaam verbindt.

4. Elk verbrand ligchaam, het zij het in den vasten, vloeibaren of gasvormigen staat besta, kan door de ontneming der zuurstof weder brandbaar gemaakt worden; dan het kan eerst weder in die temperatuur verbranden, welke tot deszelfs ontzuring gevorderd wordt.

Dewijl uit hoofde der gesteldheid van den dampkring op onzen aardbodem eene zekere bepaalde temperatuur heerscht; zoo is de zuurstof

ſtof aldaar in een zeker evenwigt verſpreid. Ligchamen, die bij deze temperatuur voor verzuring vatbaar waren, zijn geheel of half verzuurd; anderen hebben ſlechts zoo veel zuurſtof opgenomen, als hun bij deze temperatuur mogelijk was. De eerſten zijn thans meer of minder onverbrandbaar; de laatſten maken de reeks van onze brandbare ligchamen uit.

TWEEDE HOOFDSTUK.

VAN DE BRANDBARE LIGCHAMEN IN HET BIJZONDER.

§. 38.

De brandbare ligchamen zijn, volgens de verſchijnſelen, die zich bij de verbranding vertoonen, eigenlijk van tweederlei ſoort; namelijk zulke, die met eene vlam verzuren, en zulke, die gloeijen. Om eene vlam te vormen wordt waterſtofgas gevorderd. In het oogenblik, als het uit het ligchaam te voorſchijnt komt, wordt het aangeſtoken, en bepaalt, naar de gedaante en grootte, die het in het oogenblik der ontvlamming had, te gelijk met de ontſtaande waterdampen, den vorm en de grootte der vlam.

Elk ligchaam brandt dus alleen in zoo verre met eene vlam, als het waterſtofgas bevat of een brandbaar gas uitgeeft (*).

Daar het licht, hetwelk de vlam vormt, in het oogenblik, dat het door de verbinding der waterſtof met de zuurſtof des dampkrings vrij wordt, zich met die gasſoort, welke ſteeds in elk oogenblik, dat de vlam voortduurt, op nieuws ontſtaat, en met het product der verbranding van de nabijzijnde ligchamen verbindt; zoo heeft de vlam zelve verſchillende kleuren, naarmate het waterſtofgas zelve verſchillende ligchamen in zich opgelost bevat. Met koolſtof in meerdere of mindere mate voorzien zijnde, geeft het aan de vlam verſchillende kleuren en ſchakeringen van roodachtig en ſpier wit tot geel en blaauw toe. Vandaar is de vlam van eene kaars beneden, waar zuiverder waterſtofgas brandt, om dat dit bij eene lagere temperatuur te voorſchijn komt

(*) Schoon ook de vlam van de zwavel en phosphorus door de verdamping, welke door derzelver verwarming veroorzaakt wordt, en door de daarop volgende verzuring van derzelver uiteengezette deelen gevormd wordt; zoo formeeren deze verdampte deelen echter zelve niets anders dan een brandbaar gas; zoo dat ook phosphorus en zwavel, waarin het niet bewezen is, dat waterſtof is, alleen door het te voorſchijn komen van een brandbaar gas met eene vlam branden.

komt en ontvlamt, blauw; in het midden, waar meer koolſtof mede brandt, wit; en in de ſpits, waar nog meer koolſtof aanwezig is, roodachtig. De koolſtof, die hier niet aan het ontvlammen kan komen, vliegt uit deze ſpits uit en veroorzaakt het zwartſel.

Andere ligchamen, met het waterſtofgas of het brandbaar ligchaam vermengd, geven aan deszelfs vlam eene groene of andere kleur.

De vlam van een kaars is boven de pit graauwachtig, dewijl in dezelve nog onverbrand met koolſtof beladen waterſtofgas voorhanden is, welk omgeven van het waterſtofgas, dat verzuurd wordt, met het zuurſtofgas niet in aanraking komen kan.

Daar een ligchaam des te brandbarer is, hoe lager de temperatuur is, in welke het ontvlamt, en hoe grooter de hoeveelheid zuurſtof is, waarmede het zich in deze temperatuur verbindt; zoo zijn deswegens de waterſtof en de kolen onder de brandbare ligchamen de voornaamſten.

Offchoon, gelijk gezegd is, bij eene zekere temperatuur alle ligchamen brandbaar zijn kunnen; zoo kunnen tot huishoudelijk gebruik echter maar die genen in aanmerking komen, welken bij eene matige verhooging boven de gewone temperatuur ontvlammen.

Alle niet geheel verzuurde ligchamen, die waterſtof of koolſtof bevatten, zijn brandbaar; en zij zijn het maar in zoo verre, als zij eene dezer beide grondſtoffen of beide te gelijk bevatten.

De brandbare ligchamen, die ter verwarming kunnen dienen, zijn derhalven de waterſtof, de kolen en alle die ligchamen, in welken of waterſtof of koolſtof of beide te gelijk voorhanden zijn, zonder door een ander ligchaam volkomen gebonden te wezen. Dergelijken zijn olie, hartz, vet, de planten en alle ſoorten van hout, de dierlijke deelen, de met brandbare ligchamen gemengde aardſoorten, de gewoone aarde, turf, ſteenkolen en dergelijken. Ligchamen, die alleen waterſtof bevatten, verzuren alleen met eene vlam, b. v. het waterſtofgas; die, welke alleen koolſtof bevatten, gloeijen, wanneer zij verzuren, b. v. de zuivere houtskolen. Bevatten zij beide beſtanddeelen te gelijk, dan gloeijen en vlammen zij tevens, wanneer zij het zuurſlofgas ontleden. Dit is het geval met het grootſte deel der brandbare ligchamen. Gednrende dat de koolſtof, welke zij bevatten, al gloeijende verzuurt, ontbindt zich de waterſtof, verzuurt zich deze en vormt om het gloeijend ligchaam de vlam.

DER-

DERDE HOOFDSTUK.

VAN DE WATERSTOF.

§. 39.

De waterſtof is een eenvoudig ligchaam, welk wij wel niet met de handen vatten kunnen; maar welks eigenſchappen en werkingen ons toereikend bekend zijn. Zij kan zich bij de temperatuur van onzen aardbodem alleen in den gasvormigen ſtaat vertoonen, wanneer zij niet met andere ligchamen door wederkeerige verwandſchap verbonden is. Onder alle brandbare ligchamen heeft de waterſtof de grootſte verwandſchap tot de zuurſtof. Drie deelen waterſtof behoeven tot hare verzuring bij het verbranden 17 deelen zuurſtof; het product der verbranding is water. Drie oncen waterſtofgas verteeren dus bij het verbranden 11,333 kubiekvoeten zuurſtofgas.

Wanneer bij het verbranden één pond phosphorus 100 ponden ijs ſmelt; dan ſmelt één pond waterſtofgas 295,589 ponden ijs.

Daar één pond phosphorus met anderhalf pond zuurſtof verzuurt; maar één pond water-

ſtofgas met $5\frac{2}{3}$ ponden; zoo ontleedt dus het waterſtofgas 3,7777 maal meer zuurſtofgas dan de phosphorus; bij gevolg ſmelt het pond waterſtofgas eigenlijk 377,777 ponden ijs. Dan nu worden, volgens de proefnemingen met den warmtemeter, ſlechts 295,589 ponden ijs door één pond waterſtofgas geſmolten; bij gevolg moet de overige warmteſtof, die 82,111 ponden ijs ſmelten kon, in de 6,6667 ponden water, die uit de verbranding van één pond waterſtofgas ontſtaan, bevat zijn; zoodat één pond water, op 0° Reaumur, zoo veel warmteſtof bevat, als noodig is om 12,3282 ponden ijs te ſmelten.

Daaruit volgt, dat alle warmteſtof, die bij het verbranden van het waterſtofgas vrij geworden is, volgens deze proefnemingen alleen uit het zuurſtofgas voortkomt; en echter moet de warmteſtof van het waterſtofgas vrij worden, dewijl de waterſtof haren gasvormigen ſtaat verliest. (*) Wanneer men de ſoortelijke warmte van

(*) Men ziet hetzelfde op den analijtiſchen weg. De 5,6667 ponden zuurſtofgas, die ter verbranding van één pond waterſtofgas gevorderd worden, bevatten, volgens proefnemingen, uit de verbranding van phosporus opgemaakt, zoo veel warmteſtof, als 377,7802 ponden ijs ſmelt; nu ontwikkelt zich bij het verbran-

van het zuurstofgas tot die van het waterstofgas stelt als 1,749 tot 21,40; dan bevatten 16 oncen of 144 kubiekvoeten waterstofgas zoo veel warmtestof, als 72 oncen of 48 kubiekvoeten zuurstofgas, namelijk om 300 ponden ijs te smelten.

Misschien komt een gedeelte der warmtestof, die zich bij het verbranden van den phosphorus ontbindt, op rekening der waterstof, die in den phosphorus voorhanden is; zoo dat dus die 24 oncen zuurstofgas, welke door één pond phosphorus ontleed worden, niet eigenlijk zoo veel warmtestof ontbinden, om 100 ponden ijs te smelten; maar dat deze smelting alleen de uitwerking is der vereeniging van de uit het zuurstofgas ontbondene warmtestof met die warmtestof, die ontbonden wordt uit het waterstofgas, dat bij het verbranden van den phosphorus ontstaat. Ingevolge hiervan zou de phosphorus slechts zoo lang branden, als hij waterstof bevat, en de waterstof zou bijna het der-

branden van één pond waterstofgas eene hoeveelheid warmtestof, die 337,777 ponden ijs in staat is te smelten; bij gevolg komt alle warmtestof, die zich bij het verbranden van het waterstofgas ontbindt, uit het zuurstofgas.

derde gedeelte van het gewigt van den phosphorus uitmaken.

Het waterſtofgas beſtaat alleen in de hoogere ſtreken van den dampkring, waar de warmteſtof niet dan met weinig ſtof verbonden is; en waar ook deze gasſoort eene veel geringere ſoortelijke warmte heeft, dan bij onzen aardbodem, alwaar uiterlijke omſtandigheden, door eene kunstmatige verdikking, hare grondſtof van uit de verbinding met andere ligchamen loszetten, en de veerkracht van het ontſtaande waterſtofgas aan de veerkracht der zamengeperste gasſoorten, die in de onderſte lagen van den dampkring voorhanden zijn, gelijk moet wezen.

§. 40.

De waterſtof is met vele ligchamen verbonden, tot welken zij eenen bepaalden graad van verwandſchap heeft, voornamelijk b. v. met de koolſtof en zuurſtof onder menigerlei evenredigheden, naar welken zij even zoo vele verſchillende ligchamen vormt. Met zuurſtof (voor onze temperatuur namelijk en drukking van den dampkring) volkomen verzuurd, brengt zij het water voort. Water is dus waterſtof, die met zuurſtof verzadigd is. Daar nu onder de ons bekende ligchamen de water-

ſtof

ſtof tot de zuurſtof de grootſte verwandſchap heeft, zoo volgt, dat het water onder de ons bekende ligchamen de grootſte hoeveelheid van zuurſtof bevat. Dat deze hoeveelheid van zuurſtof voor onzen ſmaak niet merkbaar is, daarvan ligt de grond gedeeltelijk in de volkomen overeenſtemming onzer bewerktuiging met den dampkring, zijne drukking en de door denzelven te weeg gebragte temperatuur; als ook dewijl bij het water, even als bij het bruinſteens halfzuur, de zuurſtof met de grondſtof in eene nauwe verbinding ſtaat. Zoo worden wij insgelijks aan het kwikzilver alleen de gewone temperatuur ontwaar; offchoon dit werkelijk een bij onze temperatuur geſmolten metaal is, dat dus zeker even als lood branden zou, wanneer de ſoortelijke warmte van ons ligchaam in evenredigheid geringer was. Zoodra de waterſtof met zuurſtof niet verzadigd is, dan is de zuurſtof voor onzen ſmaak merkbaar, b. v. bij het keukenzoutzuur.

Bij het overgaan van het water in ijs ſchijnt te gelijk met de warmteſtof een gedeelte zuurſtof vervlogen te zijn, waardoor het ijs eenen zuurachtigen ſmaak verkrijgt, vermits de juiste evenredigheid verſtoord wordt. Zoodra het ijs met ligtgebondene zuurſtof in aanraking gebragt wordt, verzadigt zich de waterſtof weder tot

op den vorigen graad, het ijs wordt vloeibaar en ontneemt derhalve de warmtestof aan de nabijzijnde ligchamen. Ook uit dit oogpunt vertoont zich de wijze der krijstallisatie in een helderder lucht: het water zal namelijk in zijne verbinding met een of ander daartoe geschikt ligchaam een klein deel zuurstof verliezen, zonder dat door dit verlies de waterstof vrij kan worden, en daardoor gaat het over in ijs. Overeenkomstig hiermede scheen het, als of de soortelijke warmte van een verzuurd ligkhaam volkomen in evenredigheid stond tot de hoeveelheid van de zuurstof, die het bevat.

Op eene wijze, waarvan zeer wel gebruik te maken ware, ontleedt men het water ter verkrijging van de waterstof, wanneer men ze met een ligchaam in annraking brengt, dat bij eene bepaalde temperatuur eene grootere verwandschap tot de zuurstof heeft, dan dit in deze temperatuur heeft tot de waterstof. Alle voor verzuring vatbare ligchamen kunnen daartoe dienen: onder de metalen voornamelijk ijzer en zink, waarschijnlijk omdat zij veel koolstof bevatten. De koolstof is tot deze ontleding het dienstigst, dewijl zij, boven en behalve de groote hoeveelheid, waarin zij voorhanden is, in de gloeijende hitte eene grootere verwandschap

tot

tot de zuurstof heeft, dan eenig ander ligchaam. Men verkrijgt door deze ontleding uit het water door de kolen eene aanmerkelijke hoeveelheid waterstofgas. De volgende inrigting ter daarstelling dezer ontleding zou kunnen dienen zoo ter verwarming als ter verlichting.

In een kagchel-fornuis (zie plaat I. fig. 6.) hangt men eenen ijzeren gegoten retort, die de gedaante heeft van fig. 7. zoo dat men door de opening *r s* met een ijzeren schop zonder moeite tot aan het punt *n* komen kan. De retort heeft eenen korten hals B C van aanmerkelijke wijdte, eenen nog korteren E F aan den tegenovergestelden kant der bovenzijde, en beneden aan den bodem eene matige buis *n x*. Deze benedenbuis is niet in de regtstandige lijn van de opening B C, maar aan eene andere zijde aangebragt. Evenwijdig of niet met deze buis loopt (zie fig. 6.) een kanaal van den haard door den leemen of ijzeren wand van den kagchel, op welks al wijder uitloopende opening een koperen bol G H met cement vastgemaakt is, zoodat onder denzelven geen rook uit het kanaal kan uitkomen. De buis *v* van dezen koperen stevig gesoudeerden bol kan met een kraan gesloten worden; de andere buis H is onder eene raaklijn met de buis *x n* verbonden.

In

In de opening E F is een metalen buis gecementeerd, die door den bodem van het, gedeeltelijk met water gevulde, vat M N doorloopt en bijna tot aan den bodem er van reikt. Op het deksel van dit vat is eene andere buis *q*, die door middel van een kraan kan gesloten worden.

Door de opening *r s* vult men den retort met grof gestoten kolen en sluit dien dan met den stop *w* met behulp van een cementeersel zoo digt mogelijk. Het vat G H vult men door de buis *v* met water, sluit deze buis digt, opent de kraan van de buis *q* en legt op den rooster een vuur van droog hout aan. Het water in het vat G H raakt weldra aan het koken: de waterdampen stijgen tusschen de heet geworden kolen door in den retort op en ontleden ze. De kolen verzuren door de zuurstof van het water, en verbinden zich met de warmtestof tot het koolzure gas; de ontzuurde waterstof verschijnt als waterstofgas; en beide gassoorten gaan door de buis *o p* in het watervat, waar een deel van het koolzure gas, als ook de te gelijk overgaande waterdampen, van het water worden opgenomen. Door de buizen *y y y* gaat dan het waterstofgas naar de plaats, waar men het hebben wil, en waar men het tot verwarming of verlichting bezigen kan.

De

De buis *q* dient daartoe, om te onderzoeken, of bij het aanvangen der bewerking alle dampkringslucht reeds is uitgedreven, om eerst dan, wanneer het waterſtofgas te voorſchijn komt, de kranen te openen.

Eerſte aanmerking. Men kan den toeſtel GH, welke dient om het water te doen koken, geheel ontbeeren, wanneer men te gelijk met de kolen het noodige water in den retort giet. Dan daar de kolen het water eerst in de gloeijende hitte ontleden; zoo zal een groot deel van dit water verdampen eer de kolen werken kunnen, en van daar, ter grootere verſpilling van brandſtof, de bewerking langer doen duren.

Tweede aanmerking. Men kan bij dezen toeſtel nog te gelijk een ontvanger ter opzameling van het brandbaar gas tot groot gerief voegen; hetwelk ik vervolgends ter plaatze, waar van de Thermolamp geſproken wordt, zal voordragen, en tot waaraan toe ik in het algemeen de uitvoerige beſchrijving van eenige andere inrigtingen verſchuive.

Derde aanmerking. Na dat de bewerking is afgelopen, neemt men den ſtop *w* weg en zuivert men met een ſchop den retort van den asch en nog onverbrande kolen.

Vierde aanmerking. Door één pond kolen wor-

worden op deze wijze 3,0601 ponden water ontleed, en door deze ontleding worden 38, 0305 kubiekvoeten koolzuurgas, en 69,8969 kubiekvoeten waterſtofgas ontbonden. Tot verlichting gebezigd, geeft deze hoeveelheid waterſtofgas, door één pond kolen ontbonden, meer licht, dan één pond van de beste waschkaarsſen. Alle voordeelen eener verwarming en verlichting door waterſtofgas, waarvan beneden geſproken wordt, gelden ook van deze inrigting.

§. 41.

Aan de Kaspiſche zee, noordoostwaards vier uren van *Baku* ſchijnt de natuur eene dergelijke voortbrenging van vuur in het groot geſticht te hebben. Het is het heilige vuur van *Gebern.* Uit alle openingen, die men in de aarde maakt, komt, wanneer men er eene gloeijende kool of een ander brandend ligchaam boven houdt, eene vlam voort, die de inwoners verlicht en waarboven zij hunne ſpijzen toebereiden. De grond is kalkſteenachtig en door middel dezer vlam brandt men de kalk. Twee voeten van de aarde ſtijgt uit de horizontale opening van een kleine rots, welke bijna zes voeten lang en drie voeten breed is, beſtendig een blaauwe

vlam

vlam op. Ongeveer twintig ellen achter deze rots is een bron, twaalf of veertien vademen diep, in eene rots uitgehouwen, en van goed water voorzien. In de nabijheid van deze plaats wordt zwavel gegraven, en zijn veelvuldige bronnen van natuurlijke naphta. Het brandbare gas, dat uit de openingen van den kalkſteen-achtigen grond opſtijgt, is dus naphtagas.

Ik verklaar dit verſchijnſel op de volgende wijze:

Bij verhoogde temperatuur is het water door de zwavel ontleed geworden. De zuurſtof van hetzelve heeft zich met de zwavel, en de waterſtof zich onder de aarde met het koolzuur verbonden, hetwelk door het ontſtaande zwavelzuur uit de kalkſteenen is gedreven geworden. Door deze wederkeerige ontleding ontſtaat de naphta, die zeker nooit geheel zuiver kan zijn. Door de warmteſtof, die bij deze verbinding ontbonden wordt, wordt de temperatuur aanmerkelijk verhoogd, waardoor de verdere werking van de zwavel op het water te weeg gebragt wordt, en één gedeelte van de ontſtaande naphta in den ſtaat van gas tusſchen de lagen van den grond indringt; terwijl het ander gedeelte op geſchikte plaatzen opborrelt. Somwijlen wordt bij eene veelvuldige ontleding van het water en weder-

ver-

verbinding dezer ontledingsprodukten de temperatuur zoodanig verhoogd, dat de naphta in de bronnen vlam vat en brandende in zee ſtroomt. In de nabijheid dezer vlam van naphtagas zijn bronnen met zoet en meer of minder zuurachtig water, hetwelk vermoedelijk door deze verbrandingen ontſtaat, en naar de evenredigheid der beide beſtanddeelen meer of minder zuurachtig valt.

De waterſtof is buiten het water nog in vele andere ligchamen met zuurſtof verbonden, en zij kan derhalve door het wegnemen dezer zuurſtof weer voor verzuring vatbaar gemaakt worden. Zoo is b. v. de potasch eene ten deele verzuurde waterſtof. Verbindt men de potasch, volgens de, eerst door SCHEELE gedane, en door GIRTANNER herhaalde proeven, met een voor verzuring vatbaar ligchaam, b. v. met kool of met vijlſel van zink, en ſtelt men het mengſel aan eene hoogere temperatuur bloot; dan verkrijgt men in het eerſte geval eene groote hoeveelheid waterſtofgas en koolzuur loogzout; in het tweede insgelijks waterſtofgas en zinkhalfzuur. De zuurſtof verlaat dus bij eene verhoogde temperatuur de potasch, om zich met het voor verzuring vatbare ligchaam te verbinden, en de waterſtof is ontzuurd.

Wan-

Wanneer men derhalve bij den zoo even beschreven toestel, om door de kolen het water te ontleden, de kolen zelve met potasch vermengt; dan vermeerdert men de hoeveelheid van het ontstaande waterstofgas, en belet het ontstaan van het koolzure gas, waarbij men koolzuur loogzout verkrijgt.

De gezwavelde potasch en de gezwavelde soda ontleden het water bij eene lage temperatuur, verbinden zich met deszelfs zuurstof en er ontwikkelt zich gezwaveld waterstofgas.

Het zuivere waterstofgas heeft geen reuk. Het lost bij zijne ontbinding bijna alle brandbare ligchamen op, en neemt van dezelve eene bijzondere reuk aan. Zoo ontstaat het gephosphorde, gezwavelde, gekoolde, en gezwaveld gephosphorde waterstofgas.

VIERDE HOOFDSTUK.

VAN DE KOOLSTOF.

§. 42.

De koolstof wordt in de natuur veelvuldig aangetroffen. Met de zuurstof verbonden, is zij in het krijt, in alle soorten van marmer en in de kalksteenen voorhanden. Met de water-

ſtof verbonden, vindt men ze in den alkohol, in de verſchillende ſoorten van naphta, olien, hartzen, in de zuiker, de zuren van planten en de zwavel. In de dierlijke en groeibare zelfſtandigheden is zij veelvuldig; het allerveelvuldigst in de houtskool. De gewone houtskool beſtaat uit koolſtof, water en aarde. De potasch, welke met de aarde in de asch voorhanden is, wordt niet voorheen in de planten gevonden, maar is een ligchaam, dat eerst door branding wordt voortgebragt.

Bij eene zekere temperatuur ontvlamt men de kolen; zij ontnemen namelijk in deze temperatuur aan het zuurſtofgas zijne grondſtof, verbinden zich met dezelve, en de warmteſtof, die in de zuurſtofgas voorhanden is, verbindt zich met de nabijzijnde ligchamen. Achtentwintig greinen koolſtof hebben tot hunne verzuring 72 greinen zuurſtof noodig. Op die wijze door het verbranden met de zuurſtof verzadigd, kan de kool niet in den vasten ſtaat beſtaan; maar het koolzuur gaat, wanneer het zich niet met een ligchaam verbindt, in het oogenblik van zijn ontſtaan in gas over. Het produkt uit het verbranden der kool is dus koolzuur of koolzuurgas.

Wanneer één pond kolen verbrandt; dan wor-

worden daarbij in eene bepaalde temperatuur 2,570 ponden zuurſtofgas ontleed, dewijl tot verzuring van één pond kool 2,570 ponden zuurſtof gevorderd worden. Deze hoeveelheid zuurſtofgas bevat eene menigte warmteſtof, die in ſtaat zou zijn, om 171,4675 ponden ijs te ſmelten, aangenomen, dat de warmteſtof, welke in één pond zuurſtofgas bevat is, daarin voorhanden is in eene hoeveelheid, die 66,6667 ponden ijs zou kunnen ſmelten. Bij gevolg wordt bij het verbranden van één pond kool eigenlijk zoo veel warmteſtof uit den dampkring ontbonden, als in ſtaat zou zijn om 171,4675 ponden ijs te ſmelten. Dan daar bij deze verbranding zoo veel koolzuurgas ontſtaat, als het gewigt der koolſtof en der zuurſtof te zamen bedraagt = 3,570 ponden; doch één pond kool, volgens genomen proeven, niet meer dan 96,5000 ponden ijs ſmelt; zoo is derhalve de nog overige warmteſtof = 74,9675 met de ontſtaande 3,572 ponden koolzuurgas verbonden. Bij gevolg bevat één pond koolzuurgas zoo veel warmteſtof, als in ſtaat is 20,9796 ponden ijs te ſmelten.

Wanneer de kool verbrandt, dan bedraagt dus die warmteſtof, welke beſteed wordt om het ontſtaande koolzuur in koolzuurgas te doen

overgaan, $\frac{1}{2,2885}$ of bijna de helft van de geheele warmteſtof, die uit de ontleding van het zuurſtofgas vrij geworden is.

Deze warmteſtof zoude gewonnen, en bij gevolg bijna de helft der kool als brandſtof geſpaard kunnen worden, wanneer men een goedkoop middel kende, om bij het verbranden der kool het ontſtaan van het koolzuurgas te beletten.

Deze opſlorping van het koolzuur door andere ligchamen door middel van eenvoudige verwandſchap geheel te bewerken, is welligt niet mogelijk, daar die ligchamen, welke eene aanmerkelijke verwandſchap tot het koolzuur hebben, b. v. de potasch en de kalkaarde, deze verwandſchap in die temperatuur, in welke de kool verzuurt, grootendeels verliezen; offchoon de ontbinding van het koolzure gas gedeeltelijk daardoor verhinderd wordt. Een gedroogd mengſel van koolpoeder en gebrande kalk verwekt bij eene maar eenigzins ſterke aanblazing eene aanmerkelijker hette, dan dezelfde hoeveelheid kolen onder gelijke omſtandigheden.

Zonder den toegang van de dampkringslucht of van het zuurſtofgas verbrandt de kool niet, al wordt zij ook aan de hevigſte temperatuur blootgeſteld. In beſloten vaten kan men de kool maanden lang aan de grootſte hette blootſtellen,

zon-

zonder dat zij in gewigt vermindert, wanneer zij vooraf van alle water gezuiverd is. Bevat zij water, dan wordt dit ontleed, en er wordt koolzuurgas en waterſtofgas ontwikkeld.

§. 43.

De verzuurde koolſtof door ontzuring weder brandbaar te maken, of het koolzuur op eene goedkoope wijze te ontleden, zou de menigte van kolen tot huishoudelijk gebruik aanmerkelijk vermeerderen, hoe weinig ook over het geheel genomen deze ontleding met voordeel ſchijnt te kunnen geſchieden. Daar de koolſtof, na de waterſtof en den phosphorus, boven alle andere brandbare ligchamen de grootſte verwandſchap tot de zuurſtof heeft; zoo kan, door de eenvoudige verwandſchap, alleen door de waterſtof en den phosphorus aan het koolzuur de zuurſtof ontnomen worden. Maar deze proeven kunnen uit de ſcheikundige werkplaatzen niet in de huishouding overgenomen worden.

Intusſchen of uit kracht eener dubbelde of nog meer verdubbelde verwandſchap de ontleding van het koolzuur zou kunnen gelukken, zonder dat men daartoe een brandbaar ligchaam noodig had, is nog door proefnemingen uittemaken.

§. 44.

Uit de ſtellingen, die in §. 37. zijn te berde gebragt, blijkt, dat de temperatuur, welke de kool tot het verbranden noodig heeft, niet altijd denzelfden of eenen bepaalden graad heeft; en dat de verwandſchap der kool tot de zuurſtof met de tot hare verbranding noodige verhooging van temperatuur zelve in evenredigheid ſtaat. Verkoolt men het hout in beſloten vaten in de gloeijende hette, dan is de kool, welke er uit voortkomt, bij eene hoogere temperatuur brandbaar, en zij is in deze evenredigheid bij hare vermeerderde verwandſchap in ſtaat meer zuurſtofgas te ontleden, en bij gevolg eene grootere hitte voorttebrengen, dan de gemeene houtskool. Hoe langer de kool in beſloten vaten aan eene grootere hitte wordt blootgeſteld; des te hooger is de temperatuur, in welke zij ontvlamt. Dit gaat van de gemeene kool af door eene geheele opklimmende reeks, van welken ons dus verre nog maar eenige tusſchenſchakels, namelijk, de in eene beſloten ruimte ſterk uitgegloeide kool, het potlood en de kolenblende bekend zijn, tot aan den diamant voort, welke eerst bij 2765° van den honderddeeligen

ther-

thermometer verbrandt, terwijl de kool dit reeds doet op 188°.

De grond van dit onderfcheid ligt, zoo als boven (§. 37.) voorkwam, in de mindere of meerdere, door eene hoogere temperatuur veroorzaakte, bevrijding der koolftof van de zuurftof. De kool meer of minder ontzuren beteekent dezelve tot op een zekeren graad meer of minder onbrandbaar te maken. Zuivere, van zuurftof volkomen vrije, koolftof, die, waarfchijnlijk nergens op den aardbodem beftaat, zou bij onzen dampkring voor eene of andere temperatuur volflagen onverbrandbaar zijn. Wanneer men derhalve de gemeene kool in eene befloten ruimte tot een hooger graad heet maakt, dan kan men door dezelve eene veel grootere hette verwekken; welke in vele gevallen gevorderd wordt, voornamelijk wanneer men haar branden door waterdampen of zuurftofgas gaande houdt. Ook in andere gevallen heeft deze grootere onverbrandbaarheid van dergelijke meer of minder ontzuurde kolen haar nuttig gebruik. Bij voorbeeld, de halfzuren van metalen laten zich door gemeene kool herftellen, dewijl in de temperatuur, waarin deze kool brandt, de zuurftof, die zij bevat, zich met de kool verbindt. Dan wanneer een of ander halfzuur, dat

veelligt in eene zeer hooge temperatuur is verzuurd geworden, alleen in eene hooge temperatuur door een tusſchenligchaam, tot welk zij in deze temperatuur verwandſchap heeft, zijne zuurſtof loslaat; zoo gelukt de ontzuring met deze kool niet, dewijl zij verbrandt, voordat de grondſtof van het halfzuur hare verwandſchap tot dezelve kan doen werken. In dit geval doet de genoegzaam ontzuurde kool den gewenschten dienst; want zij zal in die hooge temperatuur, waarin zij zelve eerst verzuren kan, aan het halfzuur de zuurſtof ontnemen. Waarſchijnlijk kunnen op deze wijze verſcheiden aarden- en ſteenſoorten tot metalen of andere ligchamen gereduceerd worden. Verder kunnen verſcheiden ligchamen, die door het opnemen van koolſtof bij eene hooge temperatuur hunne eigenſchap veranderen, gelijk dit waarſchijnlijk met het ſtaal het geval is, niet ligt met gemeene kool verbonden worden, dewijl zij voor hunne verbinding in die temperatuur verbrandt; maar door de toereikend ontzuurde kool kan deze verbinding bewerkſtelligd worden, dewijl zij niet dan bij eene hooge temperatuur in ſtaat is te verzuren.

VIJF-

VIJFDE HOOFDSTUK.

VAN DE ZAMENGESTELDE BRANDBARE LIGCHAMEN.

§. 45.

Tot de zamengeſtelde brandbare ligchamen behooren alle die genen, welken in hunne vermenging waterſtof of koolſtof of beide te gelijk in diervoege bevatten, dat daardoor bij eene of andere temperatuur het zuurſtofgas kan ontleed worden.

In eene zekere evenredigheid met de ſalpeterſtof verbonden, vormt de warmteſtof den phosphorus, die eene groote verwandſchap tot de zuurſtof heeft, en die het zuurſtofgas ook bij eene lage temperatuur kan ontleden. Eén grein phosphorus verzuurt met drie kubiekduimen zuurſtofgas, of anderhalf grein zuurſtof; het product der branding is phosphorzuur.

Daar dit zuur in een vasten ſtaat te voorſchijn komt; zoo kan men door het verbranden van den phosphorus de hoeveelheid warmteſtof bepalen, die zich uit het zuurſtofgas, dat er door ontleed wordt, ontbindt. Men heeft door proeven gevonden, dat 92 greinen phosphorus ge-

durende het verbranden juist zoo veel warmte-ſtof uit het zuurſtofgas ontbinden, als noodig is om één pond ijs te ſmelten. Daar dus een pond phosphorus zoo veel warmteſtof uit de 16 kubiekvoeten of 24 oncen zuurſtofgas, die het bij het verbranden ontleedt, ontbindt, als noodig zijn, om 100 ponden ijs te ſmelten; zoo bevat dus één pond zuurſtofgas eene hoeveelheid warmteſtof, welke in ſtaat is 66,6667 ponden ijs te ſmelten.

De zwavel is eene naauwe verbinding der koolſtof met de waterſtof in eene bepaalde evenredigheid. Buiten twijfel bevat zij ook zuurſtof, even als elk ander natuurlijk ligchaam op de aarde. De zwavel behoeft tot hare verzuring geene hooge temperatuur; maar toch eene hogere, dan tot verzuring van de gemeene kool gevorderd wordt. Acht greinen zwavel verbinden zich bij het verbranden met achttien greinen zuurſtof: het product der verbranding is zwavelzuur.

In de metalen is de koolſtof in eenen veel minder graad verzuurd, dan in de gemeene kool, voorhanden; van daar branden de metalen alleen in het zuurſtofgas, bij de ontwikkeling van eene aanmerkelijke hette.

Alkohol is eene in water opgeloste verbinding der

der koolſtof en waterſtof. Honderd deelen alkohol beſtaan uit 28,53 deelen koolſtof, 7,87 deelen waterſtof en 63,6 deelen water. Het verzuurt bij eene lage temperatuur, dewijl zijne waterſtof ligt tot gas overgaat, en brandt van daar over zijne geheele oppervlakte. Bij het verbranden gaat alle waterſtof, die in den alkohol bevat is, tot water over, en 200 ponden alkohol geven door te verbranden 216 ponden water. Alkohol, met zuurſtof verbonden, is naphta.

De olien zijn eene verbinding der koolſtof met de waterſtof. Uit de verſchillende evenredigheden in deze verbinding ontſtaan de verſchillende ſoorten van dezelven. De ruikende olien bevatten meer waterſtof; de vette olien meer koolſtof. De olie vordert eene hoogere temperatuur tot zijne verbranding, dan de alkohol; vandaar brandt zij niet over de geheele oppervlakte, dewijl niet alle deelen van dezelven te gelijk deze temperatuur verkrijgen kunnen; maar men moet zich bij het verbranden van dezelve van eene pit bedienen, welke daartoe dient, om de olie in geringe hoeveelheid naar de vlam toetevoeren, ten einde zij behoorlijk verwarmd tot derzelver onderhouding in gekoold waterſtofgas overga. Het product van het

het verbranden van olie is water en koolzuur. Bij het verbranden er van vliegt eene menigte gekoolde waterſtofgas, met koolzuurgas vermengd, als rook op, dewijl niet alle deelen der vlam met het zuurſtofgas in aanraking kunnen komen. Vandaar is het midden der vlam boven de pit blaauwachtig, dewijl in dezelve onaangeſtoken gas voorhanden is, welk eerst in de ſpits met het zuurſtofgas in aanraking komt en de kleur der vlam verhoogt. Leidt men dus midden door de pit eene, met de lucht gemeenſchap hebbende buis; dan komt alle die gekoolde waterſtofgas met de lucht in aanraking en ontvlamt. Eene lamp, op die wijze ingerigt, noemt men de *Argandſche lamp*. Bij deze kan geen onverbrand gas wegvliegen; de hitte wordt derhalve grooter; er kan geen rook ontſtaan en alleen koolzuurgas afgeſcheiden worden. De Argandſche lamp verwekt derhalve eene veel grootere hitte, dan de gewone, en bij haar krijgt men geen rook; maar daarom is deze inrigting niet tevens ſpaarzaam. Door de grootere hitte wordt in gelijken tijd eene grootere hoeveelheid olie ontleed en verbrand, en de kosten dezer brandſtof is dus ongelijk aanmerkelijker.

De ruikende olien verbinden zich gemakke-

lij-

lijker met de zuurſtof, dan de vette; zij verbinden zich met de zuurſtof ook bij eene lage temperatuur; van daar verhinderen zij het verrotten der ligchamen, die van dezelve doordrongen zijn. Met de zuurſtof verbonden worden zij dikker en gaan over in harts. Alle ſoorten van hartzen behooren hiertoe. Het water bluscht brandende olie niet uit, om dat het in zijne beſtanddeelen ontleed wordt; veeleer vermeerdert het de vlam nog door het aanſteken van het daar bij ontſtaande waterſtofgas.

De wasch beſtaat uit koolſtof = 85,45 en uit waterſtof = 17,55. Bij zijn verbranden heeft hetzelfde plaats, als bij de olie. Men verkrijgt eene kunstwasch door langzaam en aanhoudend koken der houtachtige deelen van de planten met het ſalpeterzuur; en door het uitpersſen der rijpe bloeiſemknoppen van de populierboomen, naar ze vooraf in kokend water geweekt te hebben.

Het vet beſtaat uit olie, zuurſtof en vetzuur. De dierlijke deelen zijn daarom brandbaar, dewijl zij waterſtof en koolſtof bevatten.

§. 46.

De planten zijn onder de brandbare ligchamen diegenen, welken het menigvuldigst op on-

onzen aardbodem voorhanden zijn, ſchoon de menigerlei gevallen, waarin ze gebezigd worden, een verkwistend gebruik, de plaatzelijke gelegenheid en andere omſtandigheden ook deze brandſtof, voor menige ſtreken althans, zeldzamer doen worden.

Stelt men houtſpanen aan een zeer zachten graad van hitte bloot, dien men allengskens en langzamerhand vermeerdert; dan gaat er water in het destilleerglas over, en de ſpanen worden volkomen droog. Bij vermeerderden graad van warmte verkrijgt men, den bekenden toeſtel gebruikende, bijna in het geheel geen koolzuurgas, en niet dan uitermate weinig waterſtofgas.

Stelt men de planten in beſloten vaten bloot aan eene temperatuur, welke de temperatuur van kokend water niet veel overtreft; dan verkrijgt men bij de overhaling water en kort daarop eene ruikende olie. In den retort blijft kool achter.

Stelt men de planten aan eene gloeijende hitte bloot, dan verkrijgt men koolzuurgas en waterſtofgas in menigte; in den retort blijft kool achter.

Bij eene lage temperatuur heeft de waterſtof eene grootere verwandſchap tot de zuurſtof, dan tot de koolſtof; zij verbindt zich dus met de-

zel-

zelve tot water. Bij eene eenigzins verhoogde temperatuur verbindt zich insgelijks een deel zuurſtof met de waterſtof tot water; maar een ander deel der waterſtof verbindt zich met kool. ſtof tot olie. In de gloeijende hitte heeft de zuurſtof eene grootere verwandſchap tot de koolſtof, dan tot de waterſtof; zij verbindt zich dus met de koolſtof, en er ontſtaat koolzuurgas; de waterſtof verbindt zich met de warmteſtof tot waterſtofgas.

Ontleedt men derhalve de planten in beſloten vaten door de warmteſtof, waarin dus de temperatuur van eene geringe tot de gloeijende hitte aanwast; dan verkrijgt men 1) water, of water met de ruikende olie of met ammoniak verbonden, naarmate van de bijkomende beſtanddeelen der planten. 2) Olie, welke tot aan het einde der overhaling al dikker en dikker en hoe langer hoe kleuriger overgaat. 3) Somwijlen koolzure ammoniak, welk een product is, en gedurende de overhaling uit de verbinding der waterſtof met de ſalpeterſtof, welke eenige planten bevatten, ontſtaat 4) eindelijk veel waterſtofgas en koolzuurgas. De kool blijft in den retort achter.

De planten bevatten derhalve noch koolzuurgas, noch waterſtofgas, noch water, noch olie, noch

noch ammoniak, noch brandbaar houtzuur; maar zij bevatten de beſtanddeelen aller dezer producten. Dit geldt van de planten, welke geene olie als zoodanig bevatten; maar planten, welke olie bevatten, beſtaan uit zuurſtof, waterſtof, koolſtof en olie, welke eene nauwe verbinding der koolſtof met de waterſtof is, die reeds bij de gewone temperatuur van den dampkring in de planten plaats gevonden heeft. Hetzelfde heeft ook gedeeltelijk met de zuurſtof en waterſtof plaats gehad, en derhalve bevat elke plant ook een weinig water. Bij de overhaling der planten, welke olie bevatten, verkrijgt men meer waterſtof, dewijl de olie in zijne beſtanddeelen ontleed en de waterſtof in den gasvormigen ſtaat ontbonden wordt. Elke plant beſtaat dus in het algemeen uit zuurſtof, waterſtof en gemeene kool, of daar de kool uit koolſtof en aarde beſtaat, zoo beſtaan de planten uit waterſtof, koolſtof, zuurſtof en aarde.

Deze beſtanddeelen zijn bij de gewone temperatuur van onzen dampkring onder elkander in evenwigt, dat is, deze beſtanddeelen zijn door hunne wederzijdſche verwandſchap tot elkander in deze temperatuur geheel gebonden; zoo dat hun geene verwandſchap meer tot eenig ander ligchaam overblijft. Wordt daarentegen de

de temperatuur verhoogd; dan wordt de werkzaamheid van de verwandschap dezer grondstoffen onder elkander veranderd en meer of minder opgeheven. De zuurstof verbindt zich met de koolstof en komt als koolzuurgas te voorschijn; de waterstof verbindt zich met de warmtestof, en komt als waterstofgas te voorschijn, welk zich in het oogenblik, dat het in deze temperatuur het zuurstofgas aanraakt, ontvlamt en de vlam maakt.

Bij het verbranden van het hout zijn dus de beide procesfen, welken bij het verbranden der kool en bij het verbranden van het waterstofgas plaats hebben, gezamenlijk voorhanden. Zoodra het hout aangestoken wordt, scheidt zich de waterstof van de verbinding, waarin zij dus verre stond, als waterstofgas af, zijnde meer of minder met koolstof verbonden; en zoodra zij met het zuurstofgas in aanraking komt zoo ontvlamt zij en verbindt zich daarmede tot water; de warmtestof, die in deze gasfoorten voorhanden is, verbindt zich met de nabijzijnde ligchamen. De kool der planten wordt door de daarbij verhoogde temperatuur insgelijks in staat om op het zuurstofgas te werken, en boven en behalve dat de zuurstof, die in de plant voorhanden is, zich met de kool ver-

bindt (*), verbindt zich deze nog met de zuurstof van het zuurstofgas en ontbindt de daarin bevatte warmtestof. De producten der verbranding van het hout zijn dus water en koolzuurgas.

Nadat alle deelen der planten zich in dervoege gescheiden en van nieuws verbonden hebben, blijft er eene kleine hoeveelheid van aarde achter, die men asch noemt, en welke dat gedeelte der plant is, welk voor het vuur bestand is. Zij bedraagt ongeveer het twintigste gedeelte van haar gewigt en bevat het tegen het vuur bestandbare loogzout.

Hadden alle deelen van het brandend hout in het zelfde oogenblik, dat hare temperatuur verhoogd wordt, de tot hunne verzuring vereischte temperatuur, zonder dat zij trapsgewijze tot deze temperatuur geraken moesten, dan kon er geen rook ontstaan; maar hetgeen van het hout onverbrand in gasvormigen staat opsteeg, zouden

(*) Eene goedkoope en gemakkelijke wijze, om aan het hout een gedeelte zijner zuurstof te ontnemen, zonder daardoor de waterstof uit hare verbinding te brengen, zoude, ter sparing van brandstof, deze hoeveelheid kool gewinnen, en in het algemeen het hout, zonder het langs den droogen weg te verkolen, tot eene meer deugdelijke brandstof, en misschien wel tot een soort van kunstige steenkolen, kunnen maken.

den alleen koolzuurgas en waterdampen zijn. Dan daar dit het geval niet is; daar de deelen van het hout alleen langzamerhand tot op de vereischte temperatuur verhit worden; zoo ontſtaan die verbindingen, welke den rook vormen. Er ontſtaan olien en deze vervliegen, ten deele met koolſtof beladen; er ontſtaat dat brandige houtzuur, welk insgelijks met koolſtof overladen in den gasvormigen ſtaat opſtijgt. Deze deelen maken dus met de waterdampen, het koolzure gas en het gekoolde waterſtofgas, welk er onverbrand van af komt, den rook uit. Zij geven aan de lucht de koolſtof af; van waar het roet ontſtaat. Somwijlen bevat de rook een weinig koolzure ammoniak, wanneer de plant ſalpeterſtof bevat. Alle deze in den rook voorhanden zijnde producten, het laatſte uitgenomen, zijn verbindingen uit de koolſtof, waterſtof en zuurſtof. Het brandige houtzuur brengt het rooken van het vleesch te weeg.

§. 47.

Uit deze theorie volgt, dat die houtſoorten, welke meer koolſtof bevatten, eene grootere hitte verwekken, dan eene houtſoort, die evenveel waterſtof, maar minder koolſtof bevat. Eene houtſoort, die in vergelijking met eene andere

meer waterſtof bevat, b. v. de hartsachtige houtſoorten, zal eene grootere vlam geven, en ook bij eene ſpoedige verbranding eene grootere hitte verwekken, dan die meer koolſtof heeft; dewijl bij deze ſnelle verbranding alle waterſtof in den gasvormigen ſtaat verbrand wordt; hetwelk bij een langzamer verbranden niet het geval is, daar hier eene menigte waterſtofgas onverbrand wegvliegt, welk zich bij eene lagere temperatuur ontwikkelt, dan tot deszelfs ontvlamming gevorderd wordt.

Beukenhout geeft dus bij eene temperatuurshoogte, die juist toereikend is om het te doen verzuren, meer warmte, dan dennenhout onder gelijke omſtandigheden en gelijke trekking der lucht. Maar wordt het dennenhout levendig of bij eene ſterkere trekking van lucht verbrand, dan geeft het eene grootere warmte, dan beukenhout; dewijl nu al de waterſtof verbrand wordt, en het waterſtofgas eene grootere hoeveelheid van zuurſtofgas ontleedt, dan de gewone kool. Om derhalve van de hartsachtige houtſoorten, b. v. dennenhout, als brandhout, het meeste voordeel te trekken, moet men ze niet anders dan in zeer kleine ſtukken verbranden, ten einde daardoor de te ſnelle vervlieging van de niet aangeſtoken waterſtof voortekomen. Bij beu-

beukenhout daarentegen vindt het omgekeerde geval plaats, en het moet in grootere ſtukken verbrand worden, wanneer men van de menigte zijner koolſtof behoorlijk nut wil trekken. Men ziet, dat dus de hartsachtige houtſoorten als brandhout op zichzelven niet ſlechter zijn, dan die, welke meer kool bevatten. Wordt dennenhout in zulke groote ſtukken als beukenhout bij dezelfde trekking van lucht verbrand, dan is de hitte van het laatſte ongelijk grooter; maar niet in dat geval, wanneer het hartsachtig hout in kleine ſtukken en bij eene levendiger trekking van lucht verbrand wordt. Dit geldt in evenredigheid van alle tusſchenſoorten van hout, gerangſchikt naar mate zij meer koolſtof bevatten. Men rangſchikt de deugdelijkheid der houtskolen in de volgende orde: beuken-, berken-, haagbeuken-, esſen, elzen-, ipen-, dennen-, en eikenhout.

§. 48.

De turf is eene met deelen van planten doormengde aarde (*), die dikwerf menigerlei beſtand-

(*) Grootendeels van aarde, welk bij verrotting ontſtaan is en door zommigen als eene langs den natten weg ontſtaande kool beſchouwd wordt. Zie HILDEBRANDTS *Encycl. der Chemie* § 1796.

ſtanddeelen bevat, maar grootendeels meer of minder met olie verzadigd is, welke bij het verrotten der planten uit de verbinding der waterſtof met de koolſtof ontſtaan is. De turf beſtaat dus, in zoo verre zij brandbaar is, uit dezelfde beſtanddeelen, als het hout; alleenlijk is zij meer verzuurd. Wordt de turf bij het verbranden aan geene ſnelle hitte blootgeſteld; dan vervliegt het grootſte deel der waterſtof, met meer of minder deelen zijner aardharts verbonden, waardoor veel rook en een zwakke hitte ontſtaat. In het tegenovergeſtelde geval vervliegen er minder deelen, ontſtaat er minder rook en een grootere hitte. Zoodra de turf gloeit, geeft zij geen rook meer, dewijl zij reeds hare waterſtof verloren heeft.

Het hoofdvereischte bij het verbranden der turf is dus eene levendige trekking van lucht, welke in ſtaat is eene ſnelle hitte voorttebrengen.

Offchoon de turf onder alle brandſtoffen het zwakſte is, zoo kan zij toch door eene goede verkoling als brandſtof zoo zeer verbeterd worden, dat zij tot het ſmieden van ijzer geſchikter wordt, dan de ſteenkolen zelfs: de rede daarvan is boven opgegeven. Zij verliest bovendien door deze verkoling hare reuk. De verkoolde turf kan bij alles, waar men vuur bij behoeft,

b. v.

b. v. in den ſtookhaard en de gewone ſmitsovens in plaats van hout en ſteenkolen gebruikt worden.

De Vrijheer VAN MEIDINGER in *Weenen* ſloeg voor ettelijke jaren voor, om kunstturf te vervaardigen; en de proef wierd een tijd lang in het groot genomen. Allerlei brandbare ligchamen, die gewoonlijk uit hoofde van de ongeſchiktheid hunner gedaante of van wege den ſtank, die zij van zich geven, niet verbrand worden, b. v. afval van allerlei groeibare of dierlijke zelfſtandigheden, vuilnis en dergelijken wierden met eene, met zand vermengde, oploſſing van leem in vaten vermengd en in vormen gebragt. Nadat zij gedroogd waren, hingen zij goed aaneen en gaven bij het verbranden eene aanmerkelijke hitte. Men gebruikte ze geerne, en er wierd meer van beſteld, dan de daartoe aanwezige inrigting in ſtaat was dergelijke kunſtige turfſtegelen in gereedheid te brengen. Eindelijk bleef de onderneming, uit gebrek van toereikende onderſteuning om de zaak nog meer in het groot te drijven, ſteken.

§. 49.

Wanneer hout zich onder den grond bevindt, dan ondergaat het, naar de geſchapenheid van den invloed, dien zijne beſtanddeelen door an-

dere ligchamen ondervinden, voornamelijk drieerlei veranderingen. Of het verrot of het versteent, of het gaat in steen- of aard-kolen over. De steenkolen zijn hout, dat zijne zuurstof verloren heeft, in welk derhalve de koolstof vrij geworden en de waterstof met een deel der koolstof in verbinding gekomen is. Vandaar bevatten zij harts, olie, zwavel, dewijl alle deze ligchamen producten dezer verbinding der waterstof met de koolstof zijn; dikwerf is van het hout in het geheel niets meer te zien, en de uit hetzelve ontstaande olie heeft zich met aarde verbonden. Het hout kan alleen daardoor verkolen, dat het een zijner bestanddeelen verliest, waardoor dezen onder elkander uit het evenwigt komen en de koolstof vrij wordt (*). Niet daardoor gaat dit hout in steenkolen over, dat het zich in eenen grond bevindt, die met olie bezwangerd is; want deze of gene verzadiging met olie kan geen hout verkolen, daar de koolstof der plant te meer gebonden is, hoe meer zij olie bevat; maar alleen door die werking zijner bestanddeelen, welke door het voor af ontnemen der zuurstof heeft plaats gehad.

Bij-

(*) Dit kan langs den droogen of langs den natten weg geschieden.

Bijna op dezelfde wijze gaat het toe met de dierlijke deelen. Zoo vond FOURCROY het vleesch van zulke lijken, die diep onder de aarde begraven waren, en tot welke de lucht geen toegang had, in vet overgegaan. Hier had zich de falpeterftof van de overige beftanddeelen gefcheiden, de waterftof had zich met de koolftof verbonden en daaruit was vet ontftaan (*).

Bij het verbranden der fteenkolen vliegen eene menigte olieachtige deelen in rook weg, die eenen zwavelachtigen reuk van zich geven; bij eenige foorten van dezelve ontftaat zwavelzuurgas, welk de koperen vaten doorbijt. Dit ongerief komt men te gemoet door het verkolen, ontzwavelen, of ontzuren der fteenkolen, waardoor zij te gelijk in ftaat worden eene veel grootere hette te geven. Deze verkoling gefchiedt bij een of geheel of maar gedeeltelijk befloten vuur. Steenkolen, die bij een befloten vuur verkoold zijn, zijn de besten. Stelt men fteenkolen in eene befloten plaats aan het vuur bloot; dan verkrijgt men gemeenlijk wat water, een brandig zuur, een foort van bergolie,

(*) GIRTANNERS *Anfangsgründe der Antiphlog. Chemie.* Th. II. B. 7. cap. 1.

olie, een weinig ammoniak, ſomwijlen een weinig droog zuur, dat naar het bernſteenzout gelijkt, eene zwarte dikke olie en eene groote hoeveelheid van gekoold waterſtofgas. In den retort blijft eene vaste verkoolde zelfſtandigheid achter, welke dikwerf omtrent de helft van haar eerſte gewigt verloren heeft, maar in geſchiktheid, om hitte te geven, de ruwe ſteenkolen verre weg overtreft en zonder reuk verbrandt (*).

In eenige ſtreken vermengt men de uit grof poeder beſtaande ſteenkolen met klei of leem, kneedt dit met water te zamen en maakt er kluiten van, die men in de zon laat droogen. Deze kluiten van ſteenkolen geven meer hitte, en verbranden zonder reuk. Zij zouden nog meer werking doen, wanneer de klei met ongebluschte kalk vermengd wierd.

Men heeft de proef genomen, dat één cubick voet ſteenkolen even veel warmte geven, als zeven cubick voeten hard en negen cubick voeten zacht hout gewoonlijk bij het verbranden opleveren.

(*) Winzlers *Thermolampe in Deutschland*, p. 127.



VIER-

VIERDE AFDEELING.

VAN HET SPAREN DER BRANDSTOFFEN IN HET ALGEMEEN.

EERSTE HOOFDSTUK.

ALGEMEENE VEREISCHTEN TOT HET SPAREN DER BRANDSTOF.

§. 50.

Wij hebben gezien, dat het bezigen van allerlei brandstof tot voortbrenging van vuur alleen de ontleding van het zuurstofgas ten doel heeft. Elk brandbaar ligchaam is bij eene, voor hetzelve bepaalde, temperatuur slechts in staat eene bepaalde hoeveelheid van zuurstof optenemen, en vandaar slechts eene bepaalde hoeveelheid van warmtestof te ontbinden. Men bezigt dus de brandstoffen op de best mogelijke wijze,

1.) Wanneer men door dezelve in haren natuurlijken staat zoo veel warmte verwekt, als uit hoofde harer verwandschap tot de zuurstof mogelijk is.

2.) Wanneer men door eene kunstmatige behan-

handeling aan dezelve of aan derzelver bestanddeelen de vatbaarheid geeft, om meer zuurstofgas te ontleden, dan zij in haren natuurlijken staat konden doen.

3.) Wanneer men ook die genen van hare bestanddeelen, welke gewonelijk vervliegen, of niet verbranden, ter voortbrenging van warmte of tot andere einden bezigt.

4.) Wanneer men de ontbondene warmtestof op de beste en meest gepaste wijze gebruikt; hetwelk door de best mogelijke concentrering der warmtestof op het ligchaam, dat verwarmd moet worden, door insluiting of verbreiding der warmtestof, door een geschikt gebruik van slegt of goed geleidende ligchamen tot verwarming in verschillende gevallen geschiedt.

Het natuurlijk vraagstuk der brandstofspaarkonst of spaarzame stookkunst is dus: door de meest mogelijk geringe verspilling van brandstof de meest mogelijk groote verwarming van een of ander ligchaam te weeg te brengen, of een of ander ligchaam juist die hoeveelheid warmtestof toetevoeren, welke door de brandstof uit het zuurstofgas maar ooit kan ontbonden worden. Een pond kolen ontwikkelt b. v. gedurende het verbranden zoo veel warmtestof, als in staat is om 96,5000 ponden ijs te smelten. Bedraagt nu de warmtestof,

ſtof, die noodig is om één pond ijs te ſmelten, zoo veel, dat zij $12\frac{1}{2}$ oncen water van 32° tot aan het kookpunt brengen kan; dan wordt door één pond kolen eene hoeveelheid warmteſtof ontbonden, die 69,140 ponden water aan het koken kan brengen. In dit voorbeeld ligt dus het natuurlijk maximum der ſpaarzame ſtookkunst.

Daar wij geene ligchamen kennen, die de warmteſtof volkomen zouden vrijſtellen; zoo is het onmogelijk op deze wijze dit maximum geheel te bereiken. Wij zullen in het vervolg zien, in hoe verre wij in ſtaat zijn dit maximum nabij te komen of het nog te overtreffen.

Een enkel woord over de gemeene wijze, waarop het hout gebruikt wordt. Door verſcheiden proeven heeft de Graaf RUMFORD bepaald, dat het gewone koken boven een open en vrij vuur, zelfs nog tegen de gewone wijze, waarop men met de brandſtof omgaat, aan, met zorgvuldigheid behandeld, bijna vijfmaal zoo veel hout vordert, als wanneer het vuur in een beſloten haard geſtookt wordt. Uit zijne berekeningen, die hij op het gebruik van hout in verſcheidene keukens van bijzondere huizen met nauwkeurigheid opgemaakt heeft, volgt, dat ten minſten negen tiendedeelen van het daarin verbruikte hout geheel nutteloos verbrand worden.

TWEE.

TWEEDE HOOFDSTUK.

SPARING VAN BRANDSTOF, DOOR DE MEESTMOGELIJKE ONTBINDING VAN WARMTESTOF UIT HET ZUURSTOFGAS, DOOR DE BRANDSTOFFEN.

§. 51.

Eene brandſtof, die in eene bepaalde temperatuur bij het verbranden eene zekere hoeveelheid zuurſtof gas opneemt, vordert, om geheel te verbranden, het bij de hand zijn eener evenredige hoeveelheid van zuurſtofgas. Naarmate de lucht, in welke de brandſtof wordt aangeſtoken, meer of minder zuurſtofgas bevat, brandt het ligchaam met meerdere of mindere levendigheid, en elk ligchaam, welk met de zuurſtof veel verwandſchap heeft, brandt met de grootſte levendigheid in zuiver zuurſtofgas. In eene koude lucht brandt het ligchaam levendiger, dan in eene warme, dewijl de koude lucht digter is en van daar onder eenen bepaalden omtrek meer zuurſtofgas bevat. De voortgebragte warmte ſtaat altijd met deze levendigheid in evenredigheid.

Onze gewone brandbare ligchamen, die bij geene hooge temperatuur verzuren, zouden in het zuur-

zuurſtofgas met eene ſnelheid verbranden, welke een maximum in de vertering van brandſtof veroorzaken zou; van daar is het mengſel van onze dampkringslucht juist het geſchiktst voor het verbranden van die ligchamen, welken bij geene hooge temperatuur voor verzuring vatbaar zijn.

Hoewel de ſparing van brandſtof boven alles de hoogstmogelijke ontbinding van warmteſtof uit het zuurſtofgas door middel der brandſtof vereischt; zoo geeft echter het verſchil van tijd, binnen welken deze ontbinding geſchiedt, twee geheel verſchillende behandelingen der brandſtof aan de hand, die even zoo veel verſchillende inrigtingen ter voortbrenging van hitte als oogmerken veronderſtellen. De hoogstmogelijke hoeveelheid van warmteſtof binnen den kortſten tijd te ontbinden is dan noodzakelijk, wanneer er eene levendige ſterke hitte moet verwekt worden; en dezelfde hoeveelheid warmteſtof gedurende langeren tijd te behouden, wordt daar gevorderd, waar eene geringere warmte gedurende langeren tijd noodwendig is. Offchoon eene levendige ſnelle verbranding ook de volkomenſte zij, vermits hier bij de minſte deelen onverbrand vervliegen, en het minſte rook ontſtaat; zoo is zij daarom niet altijd de ſpaarzaamſte. De warmteſtof, die bij deze levendige verbranding verloren gaat, zal die gene,

wel-

welke bij eene minder volkomen, maar langzamere verbranding door de vermeerdering van den rook verloren gaat, in hoeveelheid verre weg overtreffen, wanneer een ligchaam minder hevig, maar lang verhit moet worden.

Men ziet dus, dat eene levendige verbranding geene vereischte der ſparing van brandſtof is. De langzame verbranding, bij welke altijd ondergeſteld wordt, dat de deelen van het brandbare ligchaam bij de plaats hebbende omſtandigheden behoorlijk verzuren kunnen, zonder te verdooven, wordt dikwerf door bijzondere omſtandigheden noodwendig gemaakt, gelijk dit b. v. grootendeels bij de toebereiding der ſpijzen het geval is, waar de ervaren huismoeder regt goed weet, dat eene levendige hitte het grootſte deel der vleeschgeleijen ontbindt, de ſauzen onſmakelijk maakt en de ſpijzen bederft.

Ik herinner dit om het vooroordeel wegtenemen, welk meerendeels in de nieuwe geſchriften over de ſpaarzame ſtookkunst is aangenomen, dat eene levendige door vermeerdering van de trekking der lucht veroorzaakte verbranding ook te gelijk de ſpaarzaamſte zijn zou Men moet de oogmerken der ſpaarzame ſtookkunst en der ſtookkunst in het algemeen niet met elkander verwarren.

Het voorname vereischte van alle ſpaarzame

ver-

verbranding der brandſtof is de behoorlijke temperatuur, onder welke zij in ſtaat is het zuurſtofgas te ontleden, en de behoorlijke aanraking harer aangeſtoken deelen door de lucht. Is de temperatuur te gering, dan is zij niet in ſtaat de verwandſchap van het ligchaam tot de zuurſtof in werking te brengen, ſchoon zij toereikende is om de waterſtof en de brandbare olie uit de brandſtof te ontbinden, die dan onverbrand met een deel koolſtof als damp opſtijgen.

Zijn de deelen van het, bij eene behoorlijke temperatuur aangeſtoken, ligchaam niet met de lucht in vrije aanraking; dan kan, dewijl hier, door toereikende ontleding van het zuurſtofgas, geen warmte genoeg ontwikkeld wordt, die temperatuur niet onderhouden worden, en er ontſtaat insgelijks damp of rook, welke de brandbare deelen onverbrand met zich voert.

Men moet dus bij allerlei ſtooken de brandſtof ſnel en levendig aanſteken, om er de tot hare geheele verbranding behoorlijke temperatuur aan te geven, en zorg dragen, dat deze temperatuur zich allengskens aan de geheele hoeveelheid der brandſtof mededeelt.

§. 52.

Om aan de brandſtof de behoorlijke aanraking

der lucht te bezorgen, bedient men zich van rooſters. Deze beſtaan uit ſtaven van geſmeed of gegoten ijzer, die of evenwijdig naast elkander loopen, of over elkander heen kruisſen. Zij ſtaan op een of ander ſteunſel, zoodat de lucht met deze ſtaven van onderen in eene geheel vrije aanraking is. De ruimte A (zie pl. I. fig 8.) onder den rooster dient om de asch optevangen en maakt den aschhaard warm.

De roosters van gegoten ijzer zijn beter en tevens goedkooper, dan die van geſmede ijzeren ſtaven, dewijl het gegoten ijzer in ſterk vuur niet even als het geſmeed ijzer verzuurd, maar eindelijk ontzuurd en in ſmeedbaar ijzer veranderd wordt.

De gedaante der roosters is of rond of vierkant, naar dat het de gedaante van den haard en van het ligchaam, dat verwarmd moet worden, vordert. De ſtaven legt men of zoo als in fig. 8. is afgebeeld, in diervoege, dat zij, naar de verſcheidenheid der brandſtof en het oogmerk van de inrigting tot ſtooken, meer of minder van elkander af met een hoek naar boven liggen: of men maakt en legt ze zoo, als in fig. 9. is afgebeeld, op zoodanig eene wijze, dat op het bovenst gedeelte *a* de grootte der openingen bijna ſlechts een derdedeel van het onderſte bij *b* en de breedte der ſtaven bij *b* bijna ſlechts een derde

deel van de ſtaaf bij *a* uitmaakt. De niet geſchaduwde plekken verbeelden de ſtaven, die dus de gedaante van een driezijdig prisma hebben, dat op eene ſnede afgeſtompt is.

De roosters der eerſte ſoort hebben het voordeel, dat, terwijl de hoek hunner ſtaven loodregt en horizontaal liggen, kleine ſtukken brandſtof niet op deze ſpitzen onverbrand liggen blijven, maar naar de opening tusſchen de ſtaven toevallen. Die der tweede ſoort verhinderen het blijven hangen der kolen in de openingen en vermeerderen de trekking der lucht.

De Graaf RUMFORD heeft eenen anderen rooster voorgeſteld, dien hij voor den volkomenſten houdt, en bij welken de ſtaven in den vorm van een halven cirkel gebogen zijn, en de tusſchenopeningen insgelijks naar onderen wijder worden, om het doorvallen van de asch te bevorderen (zie pl. 2. fig. 10.). De brandſtof, die op dezen rooster gelegd wordt, ligt geheel en al vrij, en valt, wanneer ze afbrandt, naar het gemeenſchappelijk middelpunt, waar zij met de lucht van onderen en aan de zijden in aanraking komt. Men ziet, dat deze rooster alleen voor hout regt geſchikt is.

§. 53.

Met alle wijzen, waarop men den rooster inrigt, heeft men ten oogmerk, om aan de aangeſtoken brandſtof juist zoo veel lucht toetevoeren, als er tot hare volkomen verbranding noodig is. Komt de brandſtof met meer lucht in aanraking, dan zij in ſtaat is te ontleden; dan wordt het overig gedeelte der lucht, dat niet onmiddelijk tegen het aangeſtoken ligchaam aankomt, verwarmd, en leidt eene menigte warmteſtof nutteloos af, terwijl zij haar buiten ſtaat ſtelt, om op het bepaalde ligchaam te werken.

Men ziet ligtelijk, dat geen der beſchreven roosters in ſtaat is deze verſpreiding der warmteſtof door de overtollige lucht volkomen te verhinderen: ſchoon de laatſte (fig. 10.) aan het boven genoemd oogmerk nog het meeste beantwoordt.

Om dit zoo veel mogelijk te verhinderen (want de volſlagen uitſluiting der lucht van den rook zou ſchadelijk zijn (§. 63.) moet men zoo wel aan den rooster, als aan den aschhaard eene bijzondere inrigting geven. De volgende inrichting van den rooster van RUMFORD voldoet aan dit oogmerk zeer wel.

Naar

Naar de gedaante, die de vuurhaard heeft, en naar het oogmerk van het ſtooken, laat men van goede potaarde eenen rooster in den vorm van eene ſchotel van toereikende ſterkte vervaardigen. Eene dikte van anderhalf tot derdehalve duim is toereikende. Van binnen make men in dezen rooster ronde gaten, die naar de binnenzijde toe kleiner, maar naar de buitenzijde wijder worden, en bij gevolg de gedaante van een afgeknotten kegel hebben; ten einde zij door de asch en kleine kolen niet verſtopt worden. De rigtingen dezer openingen gaan allen naar een gemeenſchappelijk middenpunt, als het brandpunt van het vuur, omtrent zoo als in fig. 11. (zie pl. II.) is afgebeeld. Al de lucht, die door deze openingen trekt, ſtoot op de gloeijende brandſtof, en maar zeer weinig overtollige lucht kan in den vuurhaard indringen.

Om den aschhaard tot hetzelfde oogmerk in te rigten, zoo vernaauwt men denzelven, op de wijze van den Graaf van RUMFORD, digt onder den rooster in den vorm van een omgekeerden afgeknotten hollen kegel, (zie pl. II. fig. 12.) zoo dat de middellijn der bovenſte opening aan de middellijn van den cirkelvormigen rand van den rooster gelijk is; maar de onderſte, door welke de lucht in den vuurhaard indringt, on-

geveer de helft van die middellijn heeft. Deze onderste opening moet onmiddelijk onder het middelpunt van den rooster en er zoo nabij mogelijk komen, zonder dat aan het doorvallen van de asch eenige hindernis gegeven worde.

Deze inrigting heeft nog het voordeel, dat de warmte, die op de oppervlakten der zijden *m u* geworpen wordt, weder door de lucht, die door den rooster indringt, in de hoogte opgevoerd, of onmiddellijk van deze kegelvormige oppervlakte teruggekaatst wordt. Deze inrigting is bij de platte roosters voornamelijk van dienst.

Het loopt in het oog, dat deze inrigting van den rooster en van den aschhaard alleen daardoor van nut wordt, dat het vuur, welk op den rooster brandt, aan alle zijden geheel van den toegang der lucht vrij blijft; terwijl in het geval, dat er van de zijden lucht op het vuur toestroomt, deze werking van den aschhaard en rooster grootendeels weggenomen wordt. Van daar moet het vuur om een ligchaam, dat er boven is, te verwarmen, geheel en al omsloten worden, en alleen zoo veel opening zijn, als noodig is, om den rook te laten wegtrekken; terwijl zelfs de deur, die dient om de brandstof op den rooster te leggen, naar het aansteken er van digt moet gesloten zijn; waarvan straks breeder.

§. 54.

§. 54.

Men moet niet denken, dat door het bezigen van roosters bij het ſtoken, op welk eene wijze ook ingerigt, de levendigheid van het vuur bevorderd wordt. Het oogmerk van het gebruik dezer roosters is: 1) de brandſtof ſteeds de aanraking met die hoeveelheid van lucht te bezorgen, welke tot derzelver verbranding noodig is, en zonder welke zij uitdooven of zonder de minſte ſpaarzaamheid verbranden zoude; gelijk dit het geval is, wanneer de brandſtof op een effen plaat ligt; 2) de brandſtof deze lucht van onderen, maar niet van de zijden toetevoeren, gelijk dit bij het ſtoken zonder rooster en aschhaard plaats moet hebben. Daar nu de trekking der lucht van onderen door de rooster gaat; zoo kan zich naar den kant van den aschhaard maar weinig warmteſtof tegen den luchtſtroom in verſpreiden; terwijl door de opening, door welke de lucht van ter zijden b. v. door de ſtookdeur of de brandſtof ſtoot, de nabijzijnde ligchamen aanmerkelijk verwarmd worden.

Voor het overige heeft men het bij het gebruik van roosters in zijne magt, het vuur, naar mate men warmte noodig heeft, meer of minder levendig te doen branden, en daardoor eene kortere en grootere of geringere en langere hette

voorttebrengen, naar dat het vereischt wordt en de zuinigheid het vordert. Om dit te weeg te brengen, moet de aschhaard met eene daarop ingerigte deur gesloten worden.

Fig. 13 en 14 geven de afbeelding van zulk eene deur. *a b c d* is eene gewone ijzeren deur, die in een, aan den oven vastgemaakt, raam sluit, en in het midden in de gedaante van een halven cirkel in diervoege is uitgesneden, dat het midden *c* der deur het middelpunt van den halven cirkel is. Op dit middelpunt wordt de cirkelvormige half uitgesneden schijf Fig. 14. van pas gemaakt, en door de vier stukjes ijzer *m m m m* vastgehouden. Deze half cirkelvormige opening van de deur kan door deze schijf, die naauwkeurig sluiten en passen moet, schier naar de graden van den halven cirkel meer of minder en geheel gesloten worden. Men heeft het daardoor volkomen in zijne magt, om naar goedvinden aan veel of weinig lucht den toegang tot het vuur te geven, of het, als men het verkiest, geheel uittedooven. Deze deur komt dus de snelle vertering der brandstof voor, welke het gebruik van een rooster dikwerf ten nadeel van het spaarzaam stoken met zich brengen zou.

De deur, om de asch te ruimen, moet aan het onderste gedeelte van den aschhaard geplaatst worden, die eene behoorlijke, met het geheel in evenredigheid staande, hoogte moet hebben.

§. 55.

§. 55.

Hoe minder de lucht, die der aangeſtoken brandſtof wordt toegevoerd, zuurſtofgas bevat, des te meer moet er haar van worden toegevoerd, wanneer zij in denzelfden graad verzuren zal, als bij zuiverder lucht in gelijken tijd zou geſchied zijn (§. 35.). Schoon nu deze vermeerdere toevoering van lucht door deze ſchijf zeer gemakkelijk kan in het werk geſteld worden; zoo is het echter duidelijk, dat in dit geval binnen gelijken tijd eene veel grootere hoeveelheid van onontbindbare lucht (ſalpeterſtofgas) met de ontſtoken brandſtof in aanraking komt, als geſchiedt, wanneer door eene minder verdorvene lucht de brandſtof in dezelfde hoeveelheid verzuurt. Alle deze niet ontbonde lucht neemt eene menigte warmteſtof, die uit het zuurſtofgas ontbonden wordt, op, en vliegt met hetzelve nutteloos door de ſchoorſteen weg. Hier wordt dus door de vermeerderde toevoering van lucht niet alleen geen nut geſticht, maar eene wezenlijke ſchade veroorzaakt. Het is derhalve voor het ſpaarzaam ſtoken van belang, het vuur niet door eene lucht te onderhouden, welke reeds een gedeelte van haar zuurſtofgas door dierlijke inademingen of voorafgegane andere verbrandingen verloren heeft; maar de lucht, die ter

verbranding dienen moet, zoo zuiver te nemen, als het de omſtandigheden toelaten.

§. 56.

Door deze inrigtingen wordt dus de aangeſtoken brandſtof gedwongen, naar de evenredigheid harer verwandſchap tot de zuurſtof en harer tegenwoordige geſteldheid, de grootſte hoeveelheid van zuurſtofgas te ontleden, en derhalve de grootſte hoeveelheid van warmteſtof in langer of korter tijd te ontbinden.

Van de verhouding der verſchillende ſoorten van brandſtof tot elkander is reeds geſproken. De toevallige geſteldheid dezer brandſtoffen zelfs in het oogenblik harer verbranding is niet onverſchillig. Alle brandſtof moet droog verbrand worden, wanneer dit op een ſpaarzame wijze geſchieden zal. Wordt b. v. nat hout verbrand, dan wordt een groot deel der ontbondene warmteſtof bij het aanſteken beſteed tot het voortbrengen van waterdampen uit het water, dat in het hout bevat is; de temperatuur van het hout wordt om die rede maar langzamerhand verhoogd, en eene menigte brandbare deelen vervliegen insgelijks in den gasvormigen ſtaat met de waterdampen zonder aangeſtoken te zijn geworden. Men kan veronderſtellen, dat bij de verbranding van het natte hout

ten

ten minſten het tiende gedeelte nutteloos verbrandt. Hetzelfde geldt van de turf. Men moet het dus zoo inrigten, dat hout en turf voor het verbranden behoorlijk gedroogd worden. De Graaf RUMFORD heeft dit in de keuken van het werkhuis te *Munchen* daardoor bewerkſtelligd, dat de rook van twee ketels onder een ijzeren plaat geleid wierd, die den bodem van een oven uitmaakte, waarin het brandhout vierentwintig uren lang gedroogd werd, eer het verbrand wierd.

§. 57.

Daar de onderſcheiden brandſtoffen, zelfs die genen die ſlegts in ſoort verſchillen, verſchillende eigenſchappen hebben, zoo kan het dikwerf van nut zijn, verſchillende brandſtoffen te gelijk te bezigen. Men vereenigt ſchier daardoor derzelver eigenſchappen, en bij het verbranden b. v. van dennen- en beukenhout zou het bijna hetzelfde zijn, alsof men eene houtſoort verbrandt, die veel waterſtof en veel koolſtof bevat. De vlam van het dennenhout brengt het beukenhout gemakkelijk tot de behoorlijke temperatuur, en de hitte van het laatſte brengt weder het hare toe om alle voor verzuring vatbare deelen van het eerſte te verbranden. Het is insgelijks voordeelig, bij het ſtoken

van

van turf er hout of steenkolen onder te doen, ten einde derzelver temperatuur sneller te verhoogen.

§. 58.

Eindelijk de grootst mogelijke menigte van warmtestof wordt door de brandstof ontbonden, wanneer men ze, in plaats van ze in hare natuurlijke gedaante te verbranden, vooraf in hare bestanddeelen gescheiden heeft, ten einde ze hierdoor eene grootere vatbaarheid ter ontleding van het zuurstofgas te geven. De voorname bestanddeelen der brandstoffen zijn waterstof en koolstof (§. 38.). Kan men de koolstof er van afscheiden, dan verkrijgt men door dezelve eene grootere hitte, dan door de brandstof zelve; dewijl de kolen van het hout, van de turf en van de steenkolen, ook wanneer ze bij eene lagere temperatuur verkoold zijn, meer warmte geven, dan het hout, de turf en de steenkolen op zichzelven doen. Kan men er de waterstof van afscheiden; dan krijgt men door dezelve meer hitte, dan door die brandstof, dewijl zij zelve meer zuurstofgas ontleedt, dan de kolen. Bij gevolg brengt het stoken van deze beiden gezamenlijk eene veel grootere warmte voort, dan de brandstof zelve in de natuurlijke gedaante in staat is te verwekken.

§. 59.

Verkoolt men in een gedeeltelijk besloten vat de brandstof op de gewone wijze, dan ontstaat er eene sterke hitte, en eene menigte gekoold waterstofgas, met olie en andere deelen vermengd, vliegt in de lucht als damp en rook op. Door eenen wel ingerigten toestel kan men zeer gemakkelijk dit branden van hout tot kolen in het klein tot verwarming van vertrekken bezigen; en daarbij heeft eene aanmerkelijke bezuiniging van brandstof plaats, daar men de hitte, die men verkrijgt, om niet heeft, dewijl men tot derzelver verkrijging niets doet dan hout tegen kolen te verruilen. Offchoon zulk eene handelwijze, met opzigt tot hetgeen men er mede voorheeft, onvolkomen is, daar hier alle waterstof met een deel koolstof en alle overige deelen van den rook verloren gaan, en slechts eene nadering is tot dien toestel, welke van alle bestanddeelen der brandstof het meest mogelijk nut trekt; zoo zal ik echter dit denkbeeld beneden verder door voorbeelden ontwikkelen.

§. 60.

Behandelt men, volgens §. 46, de brandstof in besloten vaten, dan verkoolt men dezelve insgelijks;

lijks; maar men verkrijgt tevens alle waterſtof, die de brandſtof bevat, en alle die verbindingen van waterſtof, koolſtof en zuurſtof, welken of reeds in dezelve natuurlijk voorhanden waren, of eerst door overhaling uit dezelve te voorſchijn gebragt worden. Bij deze behandeling kan geen der beſtanddeelen verloren gaan of nutteloos worden; en de kool, die in den distilleerketel achterblijft, is zuiver en voor het vuur meer beſtand, dan de gewone kolen, die ſlechts in halfgeſlotene vaten ontzuurd zijn geworden. Hierop rust de inrigting der thermolamp. Zij is die inrigting, door welke door middel van eene geſchikte verkoling der brandſtof alle hare beſtanddeelen afzonderlijk verkregen en afzonderlijk verbrand, tot verwarmen, verlichten of andere met hare natuur ſtrookende oogmerken gebezigd kunnen worden. De thermolamp voldoet, volgens deze verklaring, aan het vereischte, in §. 50. opgegeven, van eene hoogst mogelijke voortbrenging van warmte door eene gegeven brandſtof.

Schoon de waarheid, waarop zich de inrigting der thermolamp, die dus een toeſtel ter overhaling van planten in het groot is, grondt, reeds voorlang bekend was; zoo was echter LEBON in *Parijs* de eerſte, die dezelve ter inrig-

rigting van een ſtookkonſtigen toeſtel bezigde, om zijne vertrekken met voordeel te kunnen verwarmen en verlichten. Daar LEBON van zijne ontdekking, overeenkomſtig het patent, dat hij daarop van het Nationaal Inſtituut verkregen had, gebruik maakte, en in zijne aankondiging daarvan vele beduidende wenken gaf, zoo gaven ook anderen zich moeite, om de thermolamp na hem te ontdekken.

Ik ga verſcheiden deswegens gegeven voorſlagen, en zelfs de inrigting van LEBONS eigen thermolamp, die ſedert meer bekend is geworden, met ſtilzwijgen voorbij; maar beſchrijve die inrigting eener thermolamp of van eene licht- en ſpaar-oven, door welke het zoo even voorgeſtelde doel volkomen bereikt wordt.

In een daartoe opzettelijk vervaardigd kagchelfornuis van gebakken ſteenen (zie Pl. II fig. 15 — 19.) hangt men eenen peervormigen retort, welks eene opening met een metalen tregtervormige buis voorzien is, die met eenen hoek *v* gebogen, door het dekſel van een vat, dat de voorlegger is, en waarin eenig water gegoten wordt, bijkans tot op den grond reikt. Op het dekſel van dit vat is eene buis, welke door een kraan kan geſloten worden; eene andere buis verbindt hetzelfde dekſel met den grond of bodem van een grooteren ontvanger,

ger, van welken insgelijks verſcheiden buizen geleid worden naar zoodanige plaatzen, die men verwarmen of verlichten wil.

Ik zal deze bijzondere deelen der thermolamp nader beſchrijven.

De hier toe geſchikte oven verſchilt niet van het gewone kachelfornuis, en is ſlechts, tot het gebruik, dat er hier van gemaakt moet worden, zoodanig ingericht, dat de vuurhaard van denzelven naar de gedaante van den retort gewelfd is: zoo dat hij met den retort op een afſtand van twee, drie of meer duimen evenredig loopt, hetwelk insgelijks met de kruin of het verhemelte het geval is, die insgelijks, ſchoon op een grootere afſtand, hoven het vuur verwulfd is. De buis *n* van den oven moet in een goed trekkende ſchoorſteen uitkomen, of anders zelve verlengd in den dampkring geleid worden. Zij wordt hoe langer hoe naauwer, en hare wijdte bedraagt ten minſten de helft der middellijn van den rooster; zij kan van blik, gebakken klei, of metſelwerk beſtaan en moet door een klep kunnen geſlóten worden, waardoor men het vuur behoorlijk regelen kan.

Het ontbindings vat (zie pl. II. fig. 20.) is een van ijzer gegoten peervormige retort met twee openingen. Deze retort heeft boven anderen hier den voorrang; dewijl hij bekwamelijk en zonder

aan

aan den eens ingerigten toeſtel iets te veranderen, ja zonder dien te laten bekoelen, met brandſtof gevuld en geledigd kan worden, hetwelk bij geen retort, die maar eenen hals heeft, geſchieden kan. Daar de retort op zijne openingen in den oven ligt; zoo ſpaart men daardoor tevens elk onderſtel, dat de werking der brandſtof, die van buiten tot deszelfs verwarming gebezigd wordt, verhinderen zou. Zijne grootte wordt bepaald door de grootte van den geheelen toeſtel en door de hoeveelheid van waterſtofgas, die men ontbinden wil. Hoe grooter zij zijn, des te ſpaarzamer zijn ze ook; ofſchoon het tot de verwarming van gewone woonvertrekken toereikende is, wanneer het ontbindingsvat van zes tot acht ponden hout kan bevatten. De eene opening, door welke het ontbindingsvat gevuld wordt, kan met eene daarop pasſende ijzeren ſtop geſloten worden. Ten einde ook den nog heeten retort te kunnen ontledigen, om de bewerking onafgebroken voorttezetten, zijn aan deze ſtoppen twee oogen gegoten, waarin men, wanneer men er hem nog heet wil uitneemen, twee daarnaar gedraaide houten handvatten ſteekt.

De voorlegger (zie fig. 17.) beſtaat uit een houten met ijzeren hoepels beſlagen vaatje van omtrent een tot anderhalf kubiek voet, en gemeenlijk

evenredig met de grootte van het ontbindingsvat, hetwelk van boven met drie openingen, en aan den bodem van een kraan voorzien is, om de vloeistoffen te kunnen aftappen. Door de eerste opening *a* wordt deze voorlegger door middel van eene van boven naar beneden krom gebogen buis van hard gesoudeerd koper met het ontbindingsvat in verbinding gebragt en daaraan stevig gecementeerd. De bovenste opening van de buis moet zich naar de grootte van den hals van de retort schikken en met denzelven nauwkeurig verbonden worden; benedenwaards wordt derzelver middellijn kleiner, maar hare onderste opening, die bijna tot aan den bodem van den voorlegger reikt, mag niet minder dan een duim middellijn hebben, ten einde mogelijke verstoppingen voortekomen.

In de middelste opening *c* van het deksel van den voorlegger is eene, met eene kraan voorziene, buis *o*, van omtrent $\frac{3}{8}$ duim middellijn, welke de veiligheids- of proef-buis geheten wordt. Zij dient, om bij den aanvang van de bewerking der verkoling door haar te kunnen bepalen, of de gassoort, die uit dien retort ontbonden wordt, niet meer met dampkringslucht vermengd zij, en dus dadelijk in den recipient of ontvanger kan gelaten worden. Door de derde opening *b* wordt de voorlegger door middel van eene vereeni-

gings-

gingsbuis met den bodem van den recipient verbonden, welke door een kraan gesloten kan worden.

De recipient (zie fig. 16.) of het magazijn voor het ontwikkelde brandbare gas wordt dan alleen gevorderd, wanneer men dit gas in voorraad ontwikkelen en bewaren wil, om het dadelijk, zoodra men maar wil, tot verlichting of verwarming te kunnen gebruiken, zonder eerst den ontbindingsoven te moeten stoken; maar hij is niet noodig, wanneer men de stookplaats, kookhaard en fornuizen onmiddelijk met den voorlegger door buizen in verbinding brengt (zie pl. II. fig, 18.). Dan daar hij zeer gemakkelijk is om het brandbare gas, zonder eerst de werking van den ontbindingsoven aftewachten, in zijne magt te hebben; daar verder, voornamelijk bij de verlichting, door dezen recipient eene veel eenpariger en bestendiger vlam wordt voortgebragt, dan wanneer men onmiddelijk door buizen uit den overlegger het licht ontvangt, waar het gas, naarmate van de werking van het vuur van buiten in den ontbindingsoven, dan langzamer dan sneller uitstroomt, en door de trillingen van het water, dat in den voorlegger is, eene rustelooze vlam geeft; zoo is het het zekerst en gemakkelijkst, zich van een recipient te bedienen,

 daar

daar men door denzelven de regeling der vlam van het brandbare gas tot verwarmen en verlichten geheel in zijne magt heeft. Zulk een ontvanger kan, in eene ronde of vierkante gedaante, uit iedere zamendrukbare en luchtdigte ſtoffe b. v. uit geolied papier, luchtdigt wasdoek of luchtdigt zagt leder beſtaan; zoo dat de zijden zich, op de wijze der toegevouwen papieren lantaarnen, goed in plooijen leggen, en daardoor het uitperzen van delucht of van het gas met gemak veroorloven. Deze recipient moet op eene plaats ſtaan, die geſloten en in het huis ligt gemist kan worden, en waar zij onaangeroerd kan blijven ſtaan; voor het overige is het hetzelfde, hoe ver of hoe digtbij hij van den ontbindingsoven affta; of deze in den kelder of onder het dak van het huis zijne plaats krijge, daar het brandbare gas naar willekeur geleid kan worden. Is de ontvanger groot, dan moeten wel pasſende loodregte ſtaven hem bij zijne beweging in orde houden.

De gemeenſchapsbuizen, met welken of onmiddelijk uit den voorlegger, of uit den recipient het ontvlambare gas naar de plaats, waar men het hebben wil, ter verwarming of verlichting geleid wordt, worden het best en duurzaamst uit lood gegoten; of, hetgeen veel goedkooper en nog duurzamer is, uit glazen buizen van een bepaalde

mid-

middellijn zamengesteld, die, om stevig te wezen en geen gevaar van breken te lopen, in massive houten zegels ingelegd worden. Daar, waar zij zich buigen en krom loopen moeten, voegt men de glazen buizen zamen door een kleinen elleboog van lood, waaraan men zodanigen bogt geeft, als men verkiest (fig. 21.). Aan deze leidende buizen geef ik boven allen den voorrang, dewijl zij, wanneer de voegen ter plaatze, waar de buizen tegen elkander aankomen, door goed cementeersel wel verzekerd, en zij zelve ter dege in de houten zegels ingelegd zijn, bij eene groote duurzaamheid den voorrang hebben dat zij goedkooper zijn, daar het glas door geene bekende zuren, vloeispathzuur en phosphoruszuur uitgezonderd, aangetast wordt. Buizen van ijzer of vertind blik worden spoedig door het koolzuur aangetast en onbruikbaar gemaakt. De middellijn dezer buizen is, naar mate er meer gas door moet worden aangevoerd, van een vierde tot een geheele duim. Daar, waar deze glazen buizen kranen noodig hebben, namelijk op eenigen afstand van de opening, uit welke de vlam brandt, om het toestroomen van het gas in zijne magt te hebben, moeten deze kranen van geel koper er tusschen gecementeerd worden. Elke opening, waar de vlam brandt (fig 19. *n n n*) is insgelijks van een metalen uiteinde voorzien,

 dat

dat bij die openingen, waar de vlam dienen moet om licht te geven, op de volgende wijze wordt ingerigt.

Eene buis A, (zie pl. III. fig. 22.) zodanig ingerigt, dat zich hare geheele opening *x y* dadelijk onder haren rand in twee beenen verdeelt, welker openingen *s* en *r* te zamen eenigzins grooter zijn dan de opening *x y*, wordt in eene andere gewone cylindervormige buis op zoodanig eene wijze gevat, dat de beide openingen *s* en *r* door twee openingen *a* en *b*, die in deze buitenbuis zijn, doorgaan, en daarin vast gesoudeerd kunnen worden. De afstand van de opening der buitenste buis van die der binnenste, of de hier getekende ruimte *o p*, door welke het ontvlambare gas uitstroomt, moet niet meer dan eene halve lijn bedragen, offchoon zij nog veel nauwer zijn kan. Wordt nu deze toestel boven de leidende buis geplaatst, en dringt het waterstofgas uit *o p* ontvlamd voort; dan ontstaat midden door de vlam eene doorstrooming van lucht, elk deel der waterstof komt met het zuurstofgas in aanraking, de vlam wordt helder en sterk, en geen deel van het waterstofgas kan onverbrand vervliegen en eenige reuk veroorzaken. Men kan bij dezelfde middellijn der leidende buis, door de verschillende grootte dezer metalen buizen, vlammen

men van verſchillende grootte, van die van een nachtlichtje tot die van een ſterken fakkel toe, verkrijgen, wanneer maar deze zamengeſtelde buis door hare vernauwing naar beneden toe; bij *Z* op de leidende buis goed geſteld wordt, en de ruimte *o p* niet grooter is dan de opening der leidende buis. Is daarenboven het dekſel van den recipient, die het gaz naar deze buizen toevoert, en die, wanneer men wil, afgeſcheiden van den voornamen recipient alleen ter verlichting gebezigd kan worden, behoorlijk met een gewigt bezwaard, om daardoor een meer veerkrachtig, en met grooter geweld uit de buizen voortſtroomend gas te verkrijgen; dan zal men bij deze inrigting door de thermolamp een vlam ter verlichting verkrijgen, die in beſtendigheid voor de beste waschkaarsſen niets onderdoet.

De buizen, die tot verwarming beſtemd zijn, hebben deze inrigting niet noodig, offchoon zij ook hier beter is. Het is daarbij toereikend, wanneer men op de buis een ſtuk van gedaante als fig. 23. plaatst, welks oppervlakte met vele kleine gaatjes, welker middellijnen zamengenomen echter die der geleidende buis niet overtreffen moet, doorboord is, om het voortdringende waterſtofgas met de lucht behoorlijk in aanraking te brengen.

§. 61.

Gesteld nu, dat de geheele toestel der thermo-lamp op voorschreven wijze is ingerigt, de leem en het cementeersel behoorlijk droog, de voorlegger met ½ zuiver water gevuld, en door wel sluitende gemeenschapbuizen de verbinding gemaakt zij of met den recipient of zonder denzelven met den voorlegger en met de plaatzen, die men verwarmen of verlichten wil; dan vangtmen de bewerking dus aan.

Men vult het ontbindings vat met eene of andere brandstof, b. v. met hout, turf of steenkolen, gegeheel en al, en sluit hetzelve door den stop zoo digt mogelijk toe. Vervolgens ontsteekt men vuur op den rooster en laat het met een levendige vlam branden, tot dat men veel luchtblaasjes door het water in den voorlegger hoort opstijgen. Daarop draait men de proef- of veiligheidsbuis *o* open, om deze lucht, die nog dampkringslucht is, eenen uitgang te geven, en nadat door deze buis ten laatsten een witte damp opstijgt, sluit men dezelve en opent de kranen der buizen *p*. Het ontvlambare gas, welk met koolstof verzadigd waterstofgas is, stroomt in den ontvanger of regtstreeks naar de plaats, die men verkiest te verwarmen. De zwakheid of levendigheid, waarme-

mede het gas door den voorlegger opſtijgt, wijst tevens den maatſtaf aan, naar welken men het vuur moet gaande houden, hetwelk deels door middel van de aschdeur, deels door middel van de in *h* geplaatſte ſchuif en door gepaste vermeerdering of vermindering der brandſtof geſchiedt.

Door een gerekend krijgt men van 1 pond van het geringſte ſoort van hout $3\frac{1}{2}$ kubiekvoet ontvlambare lucht: bij de ſteenkolen is de hoeveelheid grooter.

Na het afloopen der bewerking vindt men in den retort zuivere uitgebrande kolen, die bij uitſtek goed zijn. Op deze wijze kan men fijn geſneden figuren verkolen, zonder dat de fijnſte beitelſteek te loor gaat. Door een genomen krijgt men van 5 ponden hout één pond kolen. Heeft men den retort met ſteenkolen gevuld; dan krijgt men de beste uitgebrande ſteenkool (coaks).

In den voorlegger is een zuurachtig brandig vocht van eene geelachtige kleur. Dit vocht is met koolzuur, brandig houtzuur, dikwerf met een deel zwavelzuur en ammoniak en met olie bezwangerd. Door bekende middelen kan men er het brandig houtzuur geredelijk tot verder huishoudelijk gebruik, b. v. om er azijnzuur van te maken, uit halen.

Ten tweeden verkrijgt men een deel ruikende

olie, die grootendeels op dit vocht drijft, deels met dezelve verbonden is, een brandreuk heeft en dikwerf half verkoold is. Men kan het insgelijks door bekende middelen zuiveren. Uit steenkolen verkrijgt men meer en betere olie. Ten derden zet zich aan den bodem van den voorlegger een grove, zware en brandige olie, een soort van teer, die dikwerf den voorlegger verscheiden duimen hooger vult. De teer uit steenkolen en turf verdient boven die uit het hout den voorrang. Hij dient voor een uitstekend wagensmeer, en door ze in ijzeren ketels te doen uitwaassemen kan men er echte pek van maken.

§. 62.

De thermolamp doet dus, in zoo verre hare wijze van werking betreft, het hoogstmogelijk nut trekken van de brandstof met opzigt tot alle hare bestanddeelen. Men kan veronderstellen, dat de kolen en de andere voortbrengzels, namelijk het brandig houtzuur, de olie en de teer, de kosten der brandstof, die noodig is tot het verkolen in de besloten plaats, toereikend vergoeden, en dat dus alle verwarming en verlichting, die door het ontbonden met koolstof beladen waterstofgas wordt voortgebragt, op rekening komt van de brandstof, die men verkoold heeft.

Dan

Dan men ziet te gelijk, dat door middel van deze thermolamp niet dan aan eenen kant van de brandstof het meestmogelijk nut door derzelver ontleding getrokken wordt; maar dat bij dezelve aan den anderen kant de natuurlijke verbranding der stoffen, die ter verhitting gebezigd worden, noodig is om de ontleding van die brandstoffen in de besloten ruimte te bewerken. Daar het meestmogelijk nut, dat van de brandstof kan getrokken worden, op zich zelve alleen door hare ontleding en de afzonderlijke verbranding harer bestanddeelen mogelijk is (§. 58.); zoo is deze toestel van de thermolamp alleen met opzigt tot de verkoling der brandstof, die in het beslotene geschiedt, volkomen, en alleen dan zou deze inrigting het meest aan de volkomenheid naderen, wanneer de verkoling of zonder werkelijke vertering van brandstof van buiten, of ten minsten bij het hoogstmogelijke nut trekken van dezelve kon plaats vinden. Nadere inrigtingen, die vervolgens zullen voorkomen, zullen de onvolkomenheid van dezen toestel der thermolamp van dezen kant te gemoet komen, en de verkoling in het beslotene door vuur van buiten zoo voordeelig als mogelijk is leeren bewerkstelligen.

Een hoofdvoordeel, dat die ontledingstoestel der

der brandstof in het algemeen oplevert, is dit: dat men het verkregene met kool beladen waterstofgas telkens in zoo groote hoeveelheid, als men verkiest, tot verwarming bezigen kan; zoo dat men daardoor aan een ligchaam maar juist zoo veel warmtestof kan toevoeren, als ter verhooging van deszelfs temperatuur tot een zekeren graad noodig is, hetwelk bij de verbranding der niet ontbonden brandstof niet kan geschieden, waar zich altijd nog veel warmte met andere ligchamen verbindt, die niet behoefden verwarmd te worden. Hoe meer vuren men telkens stooken moet, des te meer brandstof gaat daarbij nutteloos te loor. Bij de thermolamp kan men door de kraan te sluiten de vlam van het watergas in het oogenblik uitdooven, als men de temperatuur genoeg verhoogd vindt, en in hetzelfde oogenblik de vlam weder voortbrengen, zonder dat hier de geringste brandstof verloren gaat.

Een ijzeren kagchel, die driehonderd ponden weegt, wordt door dit gas, dat er in het midden uit eene buis ter dikte van bijna eenen duim uitstroomt, binnen zeven minuten in die mate verwarmd, dat waterdroppels aan denzelven al sissende verdampen.

De thermolamp geeft, door de opgegeven hulpmiddelen ter verlichting, eene zuivere vlam van

van grootte naar goedvinden, zonder reuk, damp, rook en roet, en maakt, dat men de dure lichtſtof uit olie, talk en wasch ontbeeren kan.

Door haar ſpaart men alle ſchoorſteenen uit op dien eenen na in elk huis, onder welke de bewerking der thermolamp geſchiedt.

Zij maakt alle kagchels en haarden, die dus verre in gebruik zijn, overtollig. Een glazen klok, een eenvoudig piedeſtal, een hol beeld, een altaartje, in of boven welk de vlam brandt, worden even zoo vele kagchels en ſierlijke meubelen der vertrekken. Een eenvoudige nis, in welke de vlam, van grootte naar goedvinden, brandt, wordt een ſierlijke haard. Bij al dezen toeſtel behoeft men niets te doen, dan te zorgen, dat de vlam den behoorlijken toevoer van goede lucht heeft, en dat het ſalpeterſtofgas, welk zich beſtendig afſcheidt, een behoorlijken uitweg vindt.

Van het gebruik maken van de beſtanddeelen, die uit het hout worden afgeſcheiden, is reeds geſproken. In een der bloeijendſte en grootſte katoenfabrieken in Neder-Oostenrijk, nabij Weenen, is eene thermolamp, die alleen opgerigt wierd met het oogmerk, om het houtzuur te verkrijgen: en dit zuur wordt met meer voordeel ter bereiding der kleuren en ook tot ander gerief in plaats van het azijnzuur, dat er voorheen

heen toe gebruikt wierd, gebezigd. Deze thermolamp is zoo voordeelig ingerigt, dat het verhitten van het destilleervat, wanneer de overhaling eens aan den gang is, alleen door het terugleiden van het ontvlambare gas onder het destilleervat voortgezet wordt, zonder dat er meer hout toe gevorderd wordt. Men heeft bij deze fabriek het plan, om deze weldadige ontdekking in het groot in het werk te ſtellen. (*)

De hartsachtige houtſoorten zijn bij de gewone verbrandingen de ſlechtſte houtſoorten; dan voor de thermolamp zijn zij de beste, dewijl zij meer waterſtofgas ontbinden. Voor haar zijn alle brandbare ligchamen goed, die gewoonlijk niet verbrand worden, b. v. de afval van allerhande dierlijke en groeijende zelfſtandigheden, klaauwen, hoornen, oud leer, haar, drooge dierlijke uitwerpſelen, zaagſel, vuilnis, boombladen en dergelijken; uit deze allen krijgt men bijna dezelfde hoeveelheid van ontvlambaar gas, als uit de gewone brandſtoffen. Ik tel er de beenderen niet onder op, dewijl men er, door ze tot gelei te koken en tot ſtof te vermalen beter gebruik van maken kan.

Men

(*) Zie BRÜNNER *Patriotiſches Tageblad*, N°. 13. Jahrg. 1804.

Men kan door de thermolamp al het gewoon ſtooken, zoo wel ter verwarming van vertekken, als in fornuizen en onder ketels bewerkſtelligen, gelijk zonder verdere beſchrijving van zelve in het oog valt. De inrigting van de fornuizen is op de plaat afgebeeld.

§. 63.

Eerſte aanmerking. Deze toeſtel van de thermolamp is, gelijk ik dezen zoo even beſchreven heb, eene uitvinding van den Heer D. WINZLER in *Znaim.* In het vorig jaar is door hem eene beſchrijving van deze door hem ontdekte thermolamp bij inteekening uitgegeven. Onder zijn opzigt wierden te *Weenen* in de groote kaſernen en ook te *Znaim* in de kaſernen thermolampen vervaardigd, die bijna ſedert een jaar aanwezig zijn. Verſcheiden bijzondere perſonen in *Moravie*, *Bohemen* en *Oostenrijk* hebben insgelijks deze thermolampen voor zich doen vervaardigen, en kunnen hunne tevredenheid over dezelve niet genoeg uitdrukken. Eenige bezitters van thermolampen klaagden over ſtank en het flikkeren der vlam, die tot verlichting dienen moet, als ook over het verteren der blikken leibuizen; ik heb door de voorgeſtelde inrigtingen deze gebreken geheel verholpen.

Twee-

Tweede aanmerking. De voorlegger blijft maar voor een derde met water gevuld. Men kan denzelven van een dubbelden bodem voorzien, waarvan de bovenste met vele gaten doorboord is, of evenwijdig met den bodem van den voorlegger op den afstand van eenige duimen een zeef van paardenhaar spannen, om aan het ontbonden gas eene grootere oppervlakte te geven, waarmede het met het water in aanraking komt.

Derde aanmerking. In den beschreven toestel is het bij eene gewone oplettendheid onmogelijk, dat het ontstane ontvlambare gas zoo in den voorlegger als in den recipient zich met eene hoeveelheid lucht vermengen kan, dat er een mengsel van lucht uit ontstaat die met een slag ontvlamt. Derhalve is alle vrees voor een ontbarsting en gevaar ongegrond, en door de ondervinding nog niet in het allerminste geregtvaardigd; hetwelk ik reeds ergens elders heb aangevoerd.

Vierde aanmerking. Het is tegen de grondstellingen der stookkonst aan het buitenvuur, dat dienen moet om de verkoling daartestellen, midden in den retort, waarin de verkoling geschiedt, te leggen. Het valt immers in het oog, dat de kracht van het vuur zeer groot moet zijn, dat, van uit het middelpunt, een brandbaar lig-

chaam,

chaam, welk aan de vrije aanraking van den dampkring is blootgesteld, toereikend verkolen zal; in vergelijking met het vuur, dat van buiten in eenen geschikten kagchel op de grootere oppervlakte van den retort naar binnen werkt. Bovendien zou bij zulk eene inrigting de tot verkoling noodige brandstof niet teffens tot andere stookerijen kunnen gebezigd worden, en daardoor deze toestel van de thermolamp zijne eigenlijke voordeelen, die hij ter bezuiniging bezit, verliezen; waarvan beneden breeder, wanneer wij in staat zullen zijn met deze toestel nog andere brandstofsparende inrigtingen te verbinden, om denzelven, die hier maar van eenen kant doelmatig en volkomen is, tot het model van eenen brandstofsparenden toestel te verheffen, hoedanig hij bij deze wijze van verkoling der brandstof van buiten nog niet zijn kan.

DERDE HOOFDSTUK.

BEZUINIGING VAN BRANDSTOF, DOOR HET BEST MOGELIJK GEBRUIK MAKEN VAN DE ONTBONDEN WARMTESTOF DOOR MIDDEL VAN DEN ROOK.

§. 64.

Offchoon eene snelle en levendige verbranding, die

die door eene evenredige trekking van lucht bewerkt wordt, de volkomenste is, bij welke in korten tijd de grootste hitte en de minste hoeveelheid rook ontstaat (§. 51.), en schoon bij eene verbranding, bij welke alle deelen der brandstof oogenblikkelijk, zonder voorafgegane trapsgewijze verhooging, hunne temperatuur tot aan den graad, welke ter verzuring gevorderd wordt, verhoogen zouden, in het geheel geen rook, koolzuurgas en waterdampen uitgezonderd, ontstaan zou (§. 56.); zoo is echter, gelijk wij gezien hebben, de eerste verbranding bij een spaarzaam gebruik van brandstof zoo weinig algemeen te bezigen, als de laatste mogelijk is; ofschoon de verbranding van het waterstofgas bij eenen Argandschen lamp er nog het naast bij komt.

Daar dus ook bij spaarzame verbranding het ontstaan van rook onvermijdelijk is; zoo moet men daarop bedacht zijn, om van den ontstaanden rook zoo veel mogelijk partij te trekken; ten einde hierdoor zelfs een menigvuldiger ontstaan van rook bij eene langzamere verbranding onschadelijk te maken.

De bestanddeelen van den rook, zoo als hij zich in het algemeen vertoont (§. 46.), terwijl hij zich van uit het vuur verheft, zijn met kool-

stof

ſtof beladen waterſtofgas, waterdampen, koolzuurgas, het brandige houtzuur in den gasvormigen ſtaat, vlugtige olie, alles naar de geſchapenheid der verbranding en der brandſtof met meerdere of mindere koolſtof en kooldeelen, die door de trekking der lucht en de warmte vluchtig geworden zijn, bezwangerd, onder welken naar den aard der brandſtof nog eenige andere deelen gemengd zijn, b. v. koolzuur ammoniak, zwavelzuur en dergelijken. Het grootſte deel der lucht, die in den rook voorhanden is, is ſalpeterſtofgas, welk, bij de verbranding afgeſcheiden, met den rook in de hoogte ſtijgt: van daar wordt de lucht door den rook bedorven.

De beſtanddeelen van den rook zijn dus in het algemeen voortbrengſels der verbindingen van zuurſtof, waterſtof en koolſtof, waarvan eenigen reeds verzuurd en onverbrandbaar zijn; namelijk het koolzuurgas, de waterdampen, het brandige houtzuur: en andere nog brandbaar zijn, namelijk het met kool beladen waterſtofgas. welks hoeveelheid echter bij eene toereikende afwisſeling van lucht en behoorlijke temperatuur gering is, de koolſtof en de vlugtige olie.

Het volledig gebruiken van den rook moet dus langs tweederlei wegen bewerkt worden:

vooreerst door het met koolstof beladen waterstofgas, de koolstof en de olie, die in denzelven voorhanden zijn, op zoodanig eene wijze te verbranden, dat er geene waterstof dan die, welke in de waterdampen en het brandbaar houtzuur, en geene koolstof, dan die, welke in het koolzure gas gebonden is, onverbrand kan opstijgen. Ten tweeden, wanneer men door gepaste middelen aan den rook en aan de met denzelven vermengde gemene lucht de warmtestof ontneemt, die zij boven den vuurhaard heeft opgenomen.

§. 65.

Om het eerste, namelijk de verbranding der brandbare deelen, die nog in den rook voorhanden zijn, te bewerken, moet men zorgvuldig vermijden den rook, die van den vuurhaard opstijgt, aanstonds onmiddelijk van denzelven in de hoogte te laten wegvliegen; maar men moet het zoo inrigten, dat hij of voor zijn opstijgen door de rookbuizen nog eens met de vlam in aanraking gebragt wordt, of ten minsten in derzelver nabijheid tot gloeijens toe verhit wordt. Eene geringere temperatuur, dan de gloeijende hitte, kan deze verbranding niet te weeg brengen, daar de brandbare ligchamen alleen in deze temperatuur verzuren, en elke verhitting van den rook

of van de rookkanalen, die niet tot eene gloeijende hitte komt, is tot dit oogmerk nutteloos en zonder vrucht. Op deze wijze verzuren de brandbare deelen van den rook ten kosten der gemeene lucht, die nog in den rook voorhanden is, en vermeerderen bij gevolg de ontstaande hitte.

Op dezen maatregel maak ik hier voornamelijk opmerkzaam, dewijl zij in de nieuwste schriften over de bezuiniging van brandstof bijna geheel verwaarloosd is, en men van den wegvliegenden rook toereikend nut meent getrokken te hebben, wanneer men hem zoo veel mogelijk bekoelt. Brengt men deze volkomen verbranding van den rook niet te weeg, maar leidt men hem aanstonds van boven den vuurhaard weg; dan verliest men zoo wel het onverbrand vervlogen met koolstof beladen waterstofgas, als ook voornamelijk de menigte koolstof en olie, waarmede de bestanddeelen van den rook bezwangerd zijn, en die zich bij de verdikking der gassoorten, welke door de langzame bekoeling plaats heeft, als roet afscheiden en de rookbuizen dikwerf duimendik vullen. De ondervinding komt met deze grondstellingen ten vollen overeen. Men bemerkt duidelijk een vernieuwd gloeijen van den rook (verzuring van zijne koolstof en olie) wanneer zij nogmaals over de spits van de

 vlam

vlam heentrekt, eer hij den haard verlaat. De buizen, welken den rook onmiddelijk van den haard opvoeren, bevatten daar, waar zij het heetste zijn, het minste roet; daar, waar zij het koudste zijn, het meeste, dewijl door de verdikking der gasfoorten zich hier alle koolstof affcheidt, welke zij voor de verdikking bevatteden. Maar heeft de rook reeds zoo veel mogelijk zijne ongebonden koolstof en de olie verloren, eer hij zich van den haard verwijdert; dan geeft hij ook aan die plaatzen der rookbuizen, waar hij reeds bijna alle warmtestof verloren heeft, weinig roet af.

Eene inrigting, waardoor de rook, die van de brandstof opstijgt, ter bevordering zijner volkomen verzuring door den aschhaard weder in het vuur, dat boven den rooster brandt, geleid wierd, geheel wel haar doel missen, daar de rook daardoor weder op nieuws met *koolstof* zou bezwangerd worden, als ook door den aandrang van zijne onverbrandbare deelen naar de brandstof den toevloed van zuivere lucht en het behoorlijk verbranden verhinderen en daardoor de vermeerdering van den rook bevorderen. Men moet op eene eenvoudige wijze, zonder de trekking te verhinderen, den rook of korten tijd boven den vlam doen vertoeven, of, zonder de trekking

king te verhinderen, daarover laten heentrekken, of in het algemeen behoorlijk heet maken, eer hij van den haard of van de buizen naar de hoogte optrekt.

§. 66.

Van hetzelfde gewigt is ten tweeden de maatregel, om aan den rook zoo veel mogelijk zijne warmte te ontnemen, voor hij in den ſchoorſteen kan ſtijgen; welk daarop gegrond is, dat de rook, die van de brandſtof opſtijgt, en de lucht, die in denzelven voorhanden is, eene hoeveelheid warmteſtof met zich in de hoogte voeren, welke aan het ligchaam, dat verwarmd moet worden, ontnomen wordt, en de verſpilling der brandſtof vermeerdert. Om van deze warmteſtof voor de verwarming nut te trekken, laat men den rook, in plaats van hem van het vuur onmiddelijk in den ſchoorſteen te laten opſtijgen, door metalen buizen gaan. Daar de temperatuur dezer buizen geringer is, dan die van den rook, welke er doorgaat; zoo ontnemen dezen aan de verwarmde lucht, die in den rook is, en aan de gasſoorten, die in dezelve voorhanden zijn, namelijk de waterdampen, het vlugtig houtzuur, en de vlugtige olie de warmteſtof, en deelen ze aan de nabijzijnde ligchamen, die

 ver-

verwarmd moeten worden, mede. Daar koper een beter geleider is, en te gelijk eene geringere soortelijke warmte heeft, dan ijzer; zoo werken deze rookkanalen van koper beter, offchoon zij uit hoofde der goedkoopheid gewoonlijk van blik vervaardigd zijn.

§. 67.

Hoe grooter de oppervlakte is, welke de rookkanalen onder een bepaalden inhoud aan den daardoor heentrekkende rook aanbieden, des te beter zijn zij ook in staat om aan den rook de warmtestof te ontnemen en ze aan de koudere buitenlucht mede te deelen. De gewone cylindrische gedaante is om die rede voor deze buizen niet de geschiktste; dewijl onder alle figuren een cirkel de grootste ruimte beslaat, en bij gevolg zelfs voor eene bepaalde ruimte de minste punten van aanraking geeft. De buizen beantwoorden dus beter aan haar doel, wanneer derzelver doorsnede een langwerpig vierkant is, dewijl een dergelijk prisma bij eene gelijke ingesloten ruimte eene veel grootere oppervlakte heeft, dan een cylinder. Het schoonmaken eener buis van deze vorm is even gemakkelijk, als dat van een cylindrische, en het is voor gene, even als voor deze, genoeg maar eenmaal zamengeklonken te zijn.

Het

Het is voordeelig, wanneer de rookkanalen onmerkbaar in evenredigheid met hunne lengte nauwer worden, zoo dat de opening, die den rook in den ſchoorſteen voert, ſchier een derde kleiner van middellijn is, dan de opening boven den vuurhaard. De rede daarvan ligt hierin, dat de maſſa van den rook door de langzame reductie zijner gasſoorten des te minder wordt, naar mate hij grooter weg aflegt, hetwelk de evenredige verkleining van de opening der buizen noodzakelijk maakt. Hier heeft dezelfde omſtandigheid plaats, welke bij de inrigting van den ſchoorſteen in het algemeen plaats heeft. De rook wordt door deze langzame vernauwing eenparig te zamengedrongen, zoodat de kolom van rook in de midden zoo wel, als aan den omtrek, dezelfde digtheid heeft; waardoor het indringen der buitenlucht in de rookbuis verhinderd en hare trekking bevorderd wordt. Bij buizen, die langzamerhand wijder worden, vindt het tegendeel plaats.

§. 68.

De rook geeft maar zoo lang warmteſtof aan de rookbuis af, als de temperatuur der buitenlucht zelve nog geringer is dan die der buis; maar zoodra de temperatuur der buis geringer is,

dan die van de lucht in het vertrek dan neemt omgekeerd de buis de warmte uit de lucht weder tot zich en verkoelt ze. Men moet dus de rookbuizen niet zoo zeer verlengen, dat ten laasten zij zelve of de rook, die er in is, te koud worden: en ook niet zoo zeer verkorten, dat de rook er nog warmer uit raakt, dan de temperatuur van het vertrek is.

Op deze zelfde oorzaak rust de noodzakelijkheid, om de rookbuis daar, waar zij in den schoorsteen steekt, met een goed sluitende klap te voorzien; ten einde daardoor, na het uitbranden van het vuur, het invallen der buitenlucht in de rookbuis, derzelver verkoeling en daardoor het verkoelen der lucht in het vertrek zal kunnen voorgekomen worden.

§. 69.

Men kan de rookbuizen loodregt of ook waterpas leiden. Bij waterpasse buizen is de trekking sterker en daardoor het vuur op den rooster levendiger. Voor het overige schijnt het uit den aard der zaak te volgen, dat de waterpasse buizen door den daardoor heengaande rook ongelijk verwarmd worden, en van daar aan de buitenlucht binnen denzelfden tijd minder warmte toevoeren, dan de loodregten; dewijl

wijl bij het doortrekken van den rook en van de verwarmde lucht door de waterpasſe buizen de warmteſtof voornamelijk aan het bovengedeelte dezer buizen wordt medegedeeld, vermits de gasſoorten, welken zij bevat, altijd opwaards zoeken te ſtijgen, en dus het onderſte gedeelte daarentegen veel minder verwarmd wordt; waardoor de buitenlucht met eene kleinere, tot eenen bepaalden graad verwarmde, oppervlakte in aanraking komt. Bij de loodregt op- en neergaande buizen ſchijnt de warmteſtof door het bovendekſel meer teruggekaatst en door het langzamer nederdalen van den rook langer opgehouden te worden, waardoor de buizen eenpariger en ſterker verwarmd worden. De bouwkunſtenaar CHRYSELIUS heeft door proeven gevonden, dat, om een kagchel met loodregte rookkanalen bij gelijke temperatuur van buiten tot eenen zekeren graad te verwarmen, zes ponden hout gevorderd worden, terwijl in denzelfden kagchel met waterpasſe rookkanalen daartoe zeven ponden noodig zijn. Dikwerf kan het geval plaats hebben, dat men het voordeel der trekking, welk door de waterpasſe buizen veroorzaakt wordt, gelijk kan ſtellen met deze bezuiniging der brandſtof, en in dat geval zouden waterpasſe buizen den voorrang verdienen. In het algemeen is het verſchil

ſchil niet van zoo veel belang, dat plaatshebbende omſtandigheden dit verſchil niet geheel kunnen wegnemen. Daar de waterpasſe buizen beter trekken, zoo kan men door behoorlijke verlenging van dezelven dezelfde hitte verkrijgen, als door de loodregte bij dezelfde trekking. De loodregte buizen kunnen iets gemakkelijker ſchoongemaakt worden, dan de waterpasſe, zijn ook wat goedkooper dan dezen, en verdienen dus bij voor het overige gelijke omſtandigheden den voorrang.

§. 70.

Een noodwendig vereischte bij het gebruik van alle rookkanalen is het herhaald ſchoonmaken van dezelven. Daar het roet een ſlechte geleider der warmte is, en toch de binnenſte oppervlakte van het metaal der buizen, na lang gebruik, door hetzelve geheel overdekt wordt; zoo wordt dan de werkring dezer buizen grootendeels weggenomen. De gemakkelijkheid, om de rookkanalen van eenen kagchel van roet te zuiveren, is dus een noodwendig vereischte van eenen kagchel, die er op ingerigt is om de brandſtof te bezuinigen.

Wanneer de buizen toereikend verwarmd worden, zoo kan zich daarbij wel maar weinig of in

in het geheel geen roet aanzetten (§ 65.); maar de rook komt door dezen maatregel, daar hier door alle die omſtandigheden verhinderd worden, welken den rook verkoelen (§. 66.), te warm in den ſchoorſteen, waardoor veel warmte nutteloos verloren gaat. Is de rook, voor hij in de buis ingaat, reeds zoo veel mogelijk van zijne brandbare deelen beroofd, gelijk dit bij het ſpaarzaam ſtooken het geval zijn moet (§. 65.); dan kan hij ook bij zijne geheele bekoeling in de rookbuis weinig roet afzetten.

De verwarming der rookbuizen, welke door hetzelfde vuur nooit tot eene gloeijende hitte gebragt wordt, is ter voortbrenging der verzuring van de brandbare deelen, die nog in den rook zijn, ontoereikend. De verwarming der rookbuizen veroorzaakt wel eene goede trekking, dewijl de rook des te mindere ſoortelijke zwaarte heeft, en bij gevolg des te ſchielijker in de hoogte ſtijgt, naar mate hij warmer is; dan daar deze trekking ook bij andere maatregelen plaats vindt (§. 73.), zoo is het onnoodig, ze met verlies van warmte te koopen.

Daar men de rookbuizen niet altijd aanſtonds kan ſchoonmaken, zoodra zich roet aanzet, welke ophooping niet dan allengskens en van trap tot trap geſchiedt, en de rookbuizen in evenre-

dig-

digheid van die langzame ophooping al onge-
ſchikter worden om de warmte van den rook
aan de buitenlucht medetedeelen; zoo gaat bij
buizen, die niet verwarmd worden, tot op den
tijd, dat men ze ſchoonmaakt, zeker altijd eene
menigte warmteſtof verloren, die met de ophoo-
ping van het roet evenredig toeneemt. Desniet-
temin is deze warmteſtof in hoeveelheid verre
weg niet gelijk aan diegene, welke, bij verwar-
ming der buizen ter voorkoming der ophooping
van het roet, verloren gaat; daar hier alle die
warmteſtof, welke de roetdeelen in den rook in
den gasvormigen ſtaat bevat, en welke alleen
door het afzetten van het roet warmte geven
kan, en verder alle die warmteſtof, welke
door de verwarming der buizen de temperatuur
van den rook, verhoogt, die daarvan vervliegt,
voor de verwarming der buitenlucht verloren is.

Men moet derhalve de rookbuizen zelve zoo
min mogelijk verwarmen, na de inrigting vooraf
zoodanig gemaakt te hebben, dat de rook zelf,
voor hij in de rookbuis komt, behoorlijk warm
moet worden. Het ſchoonmaken dezer buizen
moet derhalve op eenen vasten tijd, die naar den
aard der brandſtof, naar de wijze van ſtooken,
naar de inrigting van den kagchel en der buizen,
naar het jaargetij en het weder en andere bijko-
men-

de omſtandigheden geſchikt moet worden, geregeld geſchieden.

§. 71.

Dikwerf kan het noodzakelijk zijn, dat het rookkanaal, welk van den vuurhaard in eenigen afſtand naar eene of andere plaats geleid wordt, alleen aan deze laatſte plaats verwarmd worde, en bij gevolg van den vuurhaard af tot aan deze plaats toe aan de buitenlucht geene waterſtof afgeven moet. In dit geval is het noodzakelijk, dat de buis tot aan deze plaats toe of uit een ligchaam, dat een ſlecht geleider der warmte is, b. v. klei, zamengeſteld is, of dat zij, wanneer zij van metaal is, met oud bontwerk ſtijf omwonden of met asch en koehaar ter dege omlegd worde, ten einde de rook zijne warmte zoo lang behoude, tot hij de onbekleede plaatzen van het metalen rookkanaal bereikt. Op deze wijze kan men het rookkanaal door verſcheiden vertrekken heen leiden, zonder dat b. v. een ander, dan het laatſte, verwarmd wordt.

Hoe door middel dezer rookkanalen water warm gemaakt kan worden, is boven reeds voorgekomen. Ook in dit geval is het noodig, aan de buis tot aan de plaats, waar zij in het watervat ingaat, de warmtegeleidende kracht te ontne-

nemen, wanneer er geen andere toeſtel mede verbonden is.

§. 72.

Dikwerf druipen de rookkanalen, inzonderheid wanneer zij niet goed in een gezet zijn. Dit druipen ontſtaat voornamelijk uit de verbinding van het, uit de waterdampen ontſtaande en met het brandige houtzuur en olie verbonden, water met de deeltjes koolſtof.

Het ontſtaat dus vooreerst uit het verbranden van vogtig hout, waardoor veel waterdampen voortkomen, die in de buizen tot water verdigt worden. Men moet dus niet dan drooge brandſtof gebruiken.

Ten tweeden ontſtaat dit druipen, wanneer de buis, eer zij in den ſchoorſteen ingaat, te ſterk verkoeld wordt, hetwelk of het geval is, wanneer de buizen te zeer verlengd zijn (*§. 69*) of wanneer zij niet onmiddelijk uit het vertrek in den ſchoorſteen, maar eerst door eene koude plaats, b. v. een koude kamer, geleid worden, eer zij den ſchoorſteen bereiken. Men moet dus deze beide omſtandigheden zoeken te vermijden. Moet men de rookbuis onvermijdelijk door een dergelijke koude plaats heenleiden, voor zij den ſchoorſteen bereikt; dan kan men dat gedeelte

deelte van dezelve, die door de koude plaats heenengaat, met oud bontwerk of wol omwinden (§. 71.).

Eindelijk ontſtaat dit druipen der rookbuizen, wanneer de ſchoorſteen op de plaats, waar zij in denzelven ingaan, te koud is, waardoor de einden van de buis te zeer verkoeld worden en de voortbrenging van water bevorderd wordt.

§. 73.

Het rooken der rookkanalen ontſtaat uit verſcheidenerlei oorzaken, die alle met de hoofdoorzaak er van, namelijk de ſtremming van behoorlijke trekking, in verband ſtaan.

Vooreerst heeft deze ſtremming plaats, wanneer de rookkanalen niet hoog genoeg boven den vuurhaard in den ſchoorſteen gebragt worden; terwijl in dat geval de zwaardere en koudere benedenlucht aan het uitvliegen van den rook meer ſtremming geeft, dan de ligtere bovenlucht.

Ten tweeden, wanneer de lucht van den ſchoorſteen ter plaatze, waar de rook in denzelven ingaat, eene hoogere temperatuur heeft, dan deze rook zelf, hetwelk voornamelijk bij ſpoedige verandering van het weder, kort voor invallend dooi weder, waarbij de temperatuur van bui-

ten ſpoedig verhoogd wordt, het geval is. Deze omſtandigheid is maar op tweederlei wijze te verhelpen: of door de verandering der temperatuur van den ſchoorſteen, of door de verhooging der temperatuur van den opſtijgenden rook. Het eerſte geſchiedt, wanneer men de lucht van den ſchoorſteen door een levendig vuur van ſtroo of ſpanen op den ſtookhaard verijlt. Het tweede moet door eene inrigting bewerkt worden, door middel van welke men den weg, dien de rook door het rookkanaal moet afleggen, verkort, en hem nader aan den ſchoorſteen leidt, in welken hij nu warmer inſtroomt; waarvan beneden breeder, wanneer over de kagchels geſproken wordt. Men ziet ligtelijk, dat deze tweede manier veel gemakkelijker is en ſpoediger werkt, dan de eerſte. (Zie §. 94. aanm. 4)

Ten derden ontſtaat het rooken van den haard door het verbranden van hout, waarbij door den zwaren, met waterdampen beladen, rook de trekking verminderd wordt. Van dit weinig ſpaarzaam ſtooken is reeds gewag gemaakt geworden. Wanneer de brandſtof niet in eene behoorlijke temperatuur of bij eene te zwakke trekking verbrandt; dan kan de rook insgelijks niet opſtijgen, dewijl hij te koud, en vandaar te digt en te zwaar is. Om die rede ſtijgt de rook te ſneller op, naar

mate

mate het vuur levendiger brandt, en omgekeerd.

Ten vierden wordt het rooken veroorzaakt door de te groote verlenging der rookkanalen, dewijl in dit geval de rook eindelijk en te koud en te digt wordt, en door zijn terugvallen den opstijgenden warmeren en ligteren rook ter nederdrukt.

Eindelijk kan het rooken door gebreken in den bouw van den schoorsteen zelven veroorzaakt worden. De breedvoerige opgave der grondregelen omtrent de geschiktste inrigting der schoorsteenen behooren hier niet; maar ik moet echter de voornaamsten dier gebreken, welken hier invloed hebben, aanvoeren.

Wanneer de schoorsteen beneden de nok van het dak valt; wanneer deszelfs opening onevenredig wijd is; wanneer zijne binnenwanden niet regelmatig nauwer toeloopen; dan heeft het rooken plaats. Door het vernauwen der bovenste opening van den schoorsteen, volgens eene bepaalde proportie, is de trekking sterker en gaat er meer rook door op, dan door een, die wijder is. Volgens de navorschingen van CLAVELIN heeft de kolom rook in het algemeen aan haren omtrek minder zwaarte, dan naar haar midden; vandaar ontstaat, wanneer er beneden geene trekking van lucht en de opening van den

 schoor-

ſchoorſteen boven wijd is, langs eene zijde van de buis van den ſchoorſteen een naar beneden-gaande ſtroom, gedurende dat de kolom rook aan de andere zijde in de hoogte ſtijgt. Vandaar rooken dikwerf vuurhaarden en ſchoorſteenen, terwijl de rook ongehinderd van het vuur ſchijnt opteſtijgen. Maar ſtijgt, bij de behoorlijke vernauwing der bovenſte opening, de kolom rook aan de zijden en in het midden met gelijke kracht opwaards; dan kan dit geen plaats hebben. De wijdte van den vang van den ſchoorſteen, van zes tot zeven voeten boven de ſtookplaats, moet ongeveer een derde grooter, dan de bovenſte opening van den ſchoorſteen zijn, zoodat de geheele ſchoorſteen uit twee boven elkander ſtaande pyramiden beſtaat, hebbende het ondergedeelte van de bovenſte, bij voorbeeld, 96 vierkante duimen, en hare bovenſte opening 64 zoodanige duimen van binnen; terwijl de onderſte pyramide van boven de ſtookplaats aanvangt, en zich verheffende allengskens tot aan dat gedeelte van 96 vierkante duimen vernauwt. De bovenſte opening van den ſchoorſteen moet, om de noodige trekking volkomen te behouden, tot 90 voeten boven de ſtookplaats verheven zijn. De zamengeſtelde kappen, die men ter afkeering der winden op het bovengedeelte van den ſchoor-

ſteen

ſteen plaatst, zijn nutteloos; en andere zamenſtellingen, moeten derzelver plaats vervangen (*).

VIERDE HOOFDSTUK.

BEZUINIGING VAN BRANDSTOF DOOR HET BEST MOGELIJK GEBRUIK MAKEN VAN DE ONTBONDEN WARMTESTOF TER VERWARMING DER LIGCHAMEN IN HET ALGEMEEN.

§. 74.

Wanneer de geheele hoeveelheid der warmteſtof, die door eene bepaalde menigte van brandſtof uit de lucht ontbonden wordt, gedwongen wordt om in een ligchaam, dat verwarmd moet worden, overtegaan; dan is door deze warmteſtof de meest mogelijk verwarming van het relative ligchaam te weeg gebragt geworden. Deze volkomen te bewerkſtelligen, is daarom niet mogelijk, dewijl wij geene ligchamen kennen, die

(*) Men vergelijke de verhandeling van den Franſchen Schrijver CLAVELIN, onder den titel: *Principes de la conſtruction des cheminées deduits de la ſtatique de l'air et du feu*, welke den prijs, door het *Bureau de conſultation des arts et metiers* uitgeloofd, behaalde.

die volkomen niet-geleiders der warmteſtof zijn en ons dienen kunnen, om de warmteſtof in hare geheele hoeveelheid op een zeker ligchaam te concentreeren. De oploſſing van dat vraagſtuk der ſpaarzame ſtookkonst aangaande het wel gebruik maken van de warmteſtof beſtaat dus in de meestmogelijke nadering aan dit vereischte.

Stookt men hout of eene andere brandſtof boven den haard A B (zie pl. III. fig. 24.), dan ſtroomt naar het vuur niet alleen de lucht uit den aschhaard, maar ook de lucht van de zijden A en B. Hangt er nu boven dit vuur een ligchaam, dat verwarmd moet worden, b. v. een ketel met water; dan gaat alleen die warmteſtof in dezen ketel over, welke zich met de nabijzijnde lucht niet verbindt; of de ketel wordt des te eer verwarmd, hoe minder warmteſtof zich met de nabijzijnde lucht verbinden kan.

Het is deswegens noodig het vuur op den haard rondom met een ligchaam te omgeven, welk het minst in ſtaat is de warmteſtof in de buitenlucht overteleiden, b. v. met gebrande klei of tigchelſteenen. Hangt nu boven dit vuur een ketel D (zie pl. III. fig. 25.); dan ſtroomt verre weg het grootſte deel van de warmteſtof, die door het verbranden ontbonden wordt, naar deszelfs oppervlakte, verwarmt ze, en deze geeft hare

hare warmteſtof weder aan de daar binnen zijnde vloeiſtof af. Dit ligchaam wordt dus alleen in die mate verwarmd, als deszelfs oppervlakte aan het vuur is blootgeſteld.

De wezenlijke vereischtens tot de verwarming van een ligchaam met eene kleine hoeveelheid brandſtof zijn dus:

Vooreerst een vuur, dat door een ligchaam ingeſloten is, welk een ſlecht geleider der warmte is.

Ten tweeden, de grootst mogelijke oppervlakte, waarmede het ligchaam, dat verwarmd moet worden, met hetzelve in aanraking komt.

§. 75.

Hoe volkomener de omſluiting of zijwanden *m n* het vuur op den rooster vrijſtellen, des te meer geconcentreerd is deszelfs werking op het ligchaam, dat verwarmd moet worden. Muurwerk van tigchelſteen is wel geen goed geleidend ligchaam, maar toch ook geen der ſlechtſten, en in het tegenwoordig geval, waarbij het er op aan komt, om door de zijwanden *m n* zoo weinig warmte, als maar mogelijk is, te laten vervliegen, moet men dus deze geleidende kracht nog meer zoeken te verminderen. Dit geſchiedt, wanneer men de zijwanden *m n* door een kanaal van lucht vaneen ſcheidt. Geſteld, dat deze wan-

den zes duimen in doorſnede hebben, dan zal deze tigchelſteenen muur bij de verhitting van den ketel aan de buitenzijden bij A en B tamelijk warm zijn, en zij zal dus aan de ſteeds afwisſelende buitenlucht veel warmte toevoeren, die voor den ketel te loor gaat. Maar ſcheidt men (zie pl. III. fig. 26.) dezen muur door een luchtkanaal in tweeën, in diervoege, dat de beide muren, even als het luchtkanaal, ieder drie duimen in de doorſnede bedragen; dan zal men aan de buitenwanden *o* en *p* geene warmte beſpeuren, dewijl de lucht, die tusſchen *r r* en *s s* ſtil ſtaat, een zeer ſlecht geleider is. Men kan de luchtkanalen *r* en *s*, voornamelijk, wanneer men geene gelegenheid heeft, om den toegang der lucht goed te ſluiten, met asch vullen, en ook nog de buitenwanden met dennenhout bekleeden.

§ 76.

Daar er in de opening van den vuurhaard alleen daarom eene deur behoeft te wezen, om de brandſtof op den rooster te brengen; zoo moet, wanneer aan dit doel voldaan is, de deur weder ter dege geſloten worden. Iedere trekking van lucht, die door dezelve doorgaat, verijdelt aan den eenen kant een gedeelte van het

oog-

oogmerk, waarom de ſtookhaard beſloten is; en ſtremt aan den anderen kant de trekking der lucht van den aschhaard door den rooster en verzwakt daardoor de concentrering der warmte naar D. Men ziet, dat deze ſtookdeur in het tegenwoordig geval insgelijks uit een ligchaam vervaardigd zijn moet, welk een ſlecht geleider der warmteſtof is. Is zij van ijzer, dan moet zij dus met gebakken klei dik overdekt, of nog liever van ſteen of gebakken klei vervaardigd worden. Ik laat hier de beſchrijving volgen van zulk eene ſtookdeur, zoo als die door den *Graaf van* RUMFORD is opgegeven.

De deur zoo wel, als het daarmede verbonden ſtookgat zijn van klei (zie plaat III. fig. 27.) en worden gezet in de opening, die naar den ſtookhaard gaat. Men laat door den ſteenbakker een tegel van 10 duimen in het vierkant en ongeveer 2½ tot 3 duimen dik vervaardigen. In dezen tegel maakt men in het midden eene opening, welke buitenwaards 6 duimen wijdte heeft, maar naar den ſtookhaard tot op 5½ duim nauwer wordt. Deze opening wordt door eenen welſluitenden en met de grootte van dit ſtookgat evenredigen ſtop geſloten, die dus aan het eene eind 5½ duim, en aan het andere 6 duim middelijn heeft. Aan dezen ſtop wordt een hand-

vatſel gemaakt om hem te kunnen aanvatten. Aan beide zijden van den tegel, bij *a*, ſteekt er een gedeelte van omtrent een halven duim van vooruit, om denzelven des te beter in het muurwerk te kunnen vast zetten. Zulk eene ſluiting van het ſtookgat is in het opgegeven geval boven alle andere inrigtingen te verkiezen.

§. 77.

Dikwerf kan en moet het geval plaats hebben, dat de zijmuren *m n* (zie fig. 25.) de warmteſtof niet naar D concentreren, maar naar de buitenlucht bij A en B verſpreiden zullen, om daar of de lucht of een ander vloeibaar of vast ligchaam te verwarmen. In dit geval moeten die zijwanden uit een ligchaam beſtaan, dat zoo goed mogelijk in ſtaat is de warmte te geleiden.

Bij het bezigen der ontbonden warmteſtof ter verwarming, door het geleidend vermogen der ligchamen, vinden dus voornamelijk twee regelen plaats, tusſchen welker opvolging alle deze gevallen in liggen.

Vooreerst, zal of het vuur op een bepaald ligchaam, dat verwarmd moet worden, werken, zoo dat van de daarbij ontbonden warmteſtof niets in de nabijzijnde ligchamen, die niet verwarmd moeten worden, overgaat; of zal het

reeds

reeds verwarmde ligchaam geene warmte meer aan de nabijzijnde ligchamen afgeven, ten einde het zijne temperatuur behoude; dan moeten ligchamen gebezigd worden, die flechte geleiders der warmte zijn.

Ten tweeden, zal door middel van een ligchaam een ander, dat vloeibaar of vast is, verwarmd, en in het algemeen door een ligchaam de warmteftof in eene of andere ruimte verbreid worden; dan moet dit ligchaam 1) in ftaat zijn de warmte zoo volkomen, als mogelijk is te leiden, 2) bij de grootfte warmtegeleidende kracht de minfte foortelijke zwaarte hebben. (§. 20.)

§. 78.

Daar de warmteftof altijd de bovenfte plaatzen van een verwarmd ligchaam of ruimte zoekt in te nemen, zoo moet ook in dat opzigt overeenkomftig het oogmerk, waartoe vuur geftookt wordt, door goed of flecht geleidende ligchamen alles zoo ingerigt worden, dat aan die plaatzen geene warmteftof nutteloos vervliegt, maar dat zij tot bevordering van het oogmerk, waarom geftookt wordt, gebezigd worde. Dit kan voornamelijk in twee gevallen gefchieden; eensdeels door gebruik te maken van de warmteftof, die van den ftookhaard opftijgt, waarvan in het

vo-

vorig hoofdſtuk geſproken is; anderdeels door het gebruik maken van de warmteſtof, die van de verwarmde vloeiſtoffen door de lucht, die er mede in aanraking is, in de hoogte opgevoerd wordt. Men kan deze verſpreiding der warmte van de oppervlakte van eene verwarmde vloeiſtof of daardoor verhinderen, dat men den damp, die van de vloeiſtoffen opſtijgt, door middel van een recipient en buizen opvangt en tot verwarming bezigt; waarvan reeds geſproken is: of dat men door eene bijzondere inrigting belet, deels dat de lucht, voor zoo verre zij met de verwarmde vloeiſtof in aanraking komt, gedurig vernieuwd worde, deels dat de warmte, die van de vloeiſtof opſtijgt, door niet-geleidende ligchamen weder op de vloeiſtof terugkaatst.

Men moet dus de kookpotten en braadpannen, in het klein en groot, met dergelijken toeſtel voorzien.

Alle dekſels van eene nietgeleidende zelfſtandigheid, die goed op de kookpotten ſluiten, en hier of daar eene opening hebben, om aan de dampen der vloeiſtof eenigen doorgang te laten, dienen daartoe; voornamelijk dus goed ingerigte houten dekſels, die met een rand in de pot pasſen. Men kan de niet geleidende eigenſchap van dezelven nog meer vergrooten, wanneer men

men het dekſel uit twee evenwijdige houten platen vervaardigt, die op eenigen afſtand van elkander ſtaan, doch luchtdigt zijn.

De Graaf VAN RUMFORD heeft eene goede inrigting van zoodanige dekſels opgegeven. Zij worden (zie fig. 28.) gemaakt van blik en hebben eene kegelvormige gedaante. *a* en *b* zijn de beide evenwijdig loopende platen van het dekſel, die eene ruimte lucht inſluiten; *c d* is eene daarin geſoudeerde buis, welke dient om de waterdampen doortelaten; *e* is de vooruitſtekende rand, die in de opening van de pot ſluit. Aan de luchtruimte, die tusſchen de platen van het dekſel ingeſloten is, wordt ten zorgvuldigſten alle gemeenſchap met de buitenlucht afgeſneden. Derzelver hoogte is ongeveer gelijk aan een derde van de middellijn: *n* is het handvatſel. Bij zulke dekſels wordt de buitenplaat *a* matig warm, terwijl de gewone eenvoudige ijzeren dekſels van wege de hitte nauwelijks zijn aanteraken. Deze dekſels zijn voornamelijk voor kleine kookpotten geſchikt, daar voor de groote kookketels de houten dekſels altijd de goedkoopſte zijn, terwijl zij bijna gelijken dienst doen.

§. 79.

Hierbij behoren alle werktuigen, bij welken het

het kooken door den damp te weeg gebragt wordt. In potten, in welken de damp geen uitweg kan nemen, maar op de vloeistof tot derzelver verhitting moet terugwerken, wordt door de groote en snelle hitte, die door de veerkracht van deze heete dampen wordt voortgebragt, het water zonder veel verspilling van brandstof aan het kooken gebragt, en daarin gehouden, en ook bij het kooken door de grootere hitte van het water binnen korter tijd even veel uitgerigt, als buiten deze inrigting door een grootere hoeveelheid van hout binnen een veel langeren tijd. Het voornaamste vereischte van elken toestel, om tot huisselijk gebruik, door den damp het kooken te weeg te brengen, is denzelven zoodanig interigten, dat de waterdampen bij een zekeren graad hunner veerkracht eenen uitweg hebben, om alle uitbarstingen, welken de verdikking dezer dampen gevaarlijk doen worden, onmogelijk te maken. Niettegenstaande deze openingen wordt de hitte van het kokend water toch zeer aanmerkelijk door de dampen verhoogd.

De volgende kookpot is goedkoop, eenvoudig, gemakkelijk en niet gevaarlijk; eigenschappen, die met eene machine, om door middel

van

van den damp het koken te bewerken, anders zelden verbonden zijn (*).

Fig. 29. is de pot met zijn dekſel in doorſnede. Hij is van gegoten ijzer; aan den bovenrand zijn bij *a* en *b* tegenover elkander twee houvasten vast gegoten. Het dekſel (zie fig. 30.) is rond en heeft bij *a* en *b* twee vooruitſteekſels, die, waar zij het breedst zijn, ¼ duim buiten het cirkelrond uitſteken; de rand van het dekſel is kegelvormig, wel afgeſlepen, onder de vooruitſteekſels één duim dik, heeft boven 8½ duim, beneden 8 duimen middellijn en ſluit nauwkeurig op de opening van den pot, waardoor de twee vooruitſteekſels in de houvasten *a* en *b*, ½ duim diep vatten. Draait men nu het dekſel op den pot om, dan raken de vooruitſteekſels uit de houvasten uit, loopen over den rand van den pot heen en men kan het er dan afnemen. In het midden van het dekſel is eene ronde opening, hebbende boven 1½ duim, beneden 1¼ duim middellijn. In deze opening past een ronde, glad geſlepen en tot op een vierde uitgeboorde ſtop *c d* met een ſteel, die in een gat, midden in het handvatſel *f g*, welk aan het dekſel vast aangegoten is, op- en neerwaards vrij ſpelens heeft,

(*) Zie *Brennſtoffſparkunst.* I. Leipz.

heeft. Door deze klap vliegen de waterdampen op, wanneer derzelver veerkracht een zekeren graad bereikt. *m n* zijn ijzeren ſtelen met ronde knoppen van masſief hout om tot handvatſels te dienen. Zulk een pot plaatst men in een beſloten fornuis.



VIJF-

VIJFDE AFDEELING.

BEZUINIGING VAN BRANDSTOF BIJ DE ONDERSCHEIDENE INRIGTINGEN VAN STOKEN EN VERWARMEN.

EERSTE HOOFDSTUK.

VAN DE VERWARMING DER VERTREKKEN IN HET ALGEMEEN.

§. 80.

Uit het verſchillend gebruik van het vuur tot huisſelijke behoefte ontſtaan naar het oogmerk, waartoe het gebezigd wordt, verſcheidene wijzen van ſtoken. Schoon deze in de bijzonderheden en in toevallige afwijkingen, die van de plaatzelijke en andere omſtandigheden afhangen, van elkander op menigerlei wijze onderſcheiden zijn; zoo laten zij zich echter alle, overeenkomſtig met hare voorname bedoeling, tot drie hoofdinrigtingen van ſtooken brengen; namelijk vooreerst ter verwarming van vertrekken, — ten tweeden ter bereiding van ſpijzen, — en

ten derden tot koken en uitdampen van verſchillende vloeiſtoffen in het groot.

Alle verwarming der vertrekken hangt af van de lucht, die in het vertrek beſloten is. De lucht wordt, even als alle andere ligchamen, verwarmd, terwijl door het verbranden van het een of ander de drukking der buitenwarmteſtof op die, welke de lucht bevat, vergroot, en deze bij gevolg gedwongen wordt eene grootere hoeveelheid warmteſtof optenemen.

De verwarmde lucht krijgt bij dezelfde masſa in eene bepaalde evenredigheid eenen grooteren omtrek. Wanneer, volgens de opgaven van DALTON (dewelke, daar de uitzetbaarheid der dampen aan dezelfde regelen, als die der luchtſoorten onderworpen is, voor verſchillende ſtanden van den hygrometer gelden) de omtrek der lucht op 1° Reaumur 0,00497 maal toeneemt; dan wordt ter verhooging der temperatuur van de lucht met 1° eene hoeveelheid warmteſtof gevorderd, die in ſtaat is den omtrek der lucht 0,000497 maal uittezetten. Bij eene temperatuur der lucht van 20° is dus hare omtrek 0,05940 maal uitgezet, en zij bevat 20 zulke hoeveelheden warmteſtof. Neemt men nu, daar de uitzetting van het kwikzilver in den thermometer met de aanvoering der warmteſtof in evenredigheid

heid ſtaat, dan, dat in dezelfde evenredigheid, als de lucht zich uitzet, ook de hoeveelheid der warmteſtof toeneemt (§. 14.); dan zal de lucht, in het vertrek 20° R. zijnde, het 0,0594ſte deel aan warmteſtof meer bevatten, dan bij eene temperatuur van 0° R. Bij gevolg zal eene hoeveelheid warmteſtof, die in ſtaat is 3,848 ponden ijs te ſmelten, de temperatuur van een pond of 12,8 kubiekvoet gemeene lucht tot 20° Reaumur verhoogen. Om een vertrek van 2600 kubiekvoeten geheel en al van 0° tot 20° R te verwarmen, moet dus de lucht van hetzelve eene hoeveelheid warmteſtof opnemen, die 786,06 ponden ijs in ſtaat is te ſmelten, of even zo veel is als bij het verbranden uit 8,08 ponden kool ontbonden wordt (*).

Daar de kubieke inhoud van een vertrek in de geometriſche progresſie toeneemt, terwijl deszelfs hoogte in eene arithmetiſche aanwast; zoo moet de hoogte van het vertrek zoo weinig aanmerkelijk zijn, als mogelijk is, wanneer het op eene ſpaarzame wijze zal kunnen verwarmd wor-

(*) Het is natuurlijk, dat deze hoeveelheid brandſtof in het dagelijks leven grooter is, dewijl de wanden van de vertrekken geene volkomen nietgeleidende ligchamen zijn kunnen.

worden; waarbij nog komt, dat de bovenste gedeelten van het vertrek voor de bewoners er van zonder eenige nuttigheid het meest verwarmd worden. Ondertusschen stellen het gezonde en aangename hier de wet, en maken, dat deze regel niet wel zal gevolgd worden.

§. 81.

De verwarming der kamerlucht kan geschieden of door een open vuur of door een zoodanig, dat binnen warmtegeleidende ligchamen besloten is. Eene zekere hoeveelheid lucht wordt door een open vuur minder verwarmd, dan door hetzelfde vuur, binnen een geleidend ligchaam besloten. Alle warmtestof, die zich in de gedaante van licht van het vuur naar alle kanten verspreidt, wordt bij haren doorgang door de lucht maar in geringe hoeveelheid opgenomen, maar verbindt zich met de nabijzijnde digtere ligchamen, die hare lichtgevende kracht vernietigen (§. 4.) en verhoogt derzelver temperatuur meer of minder. Alleen de warmtestof, die bij de verbranding, zonder in de gedaante van licht te zijn, ontbonden wordt, gaat dadelijk in de naaste luchtlagen over. Wanneer dus door een open vuur eene hoeveelheid lucht verwarmd wordt; dan verbindt zich een groot gedeelte

warm-

warmteſtof met de nabijzijnde digtere ligchamen en brengt tot deze verwarming niets toe. Vandaar verwarmd een kolenvuur een vertrek ſpoediger, dan een even ſterk vuur van hout, dewijl bij het eerſte mindere warmteſtof in de gedaante van licht ontbonden en vandaar niet eerst weder op nieuws ontleed wordt.

Beſluit men daarentegen het vuur in een geleidend, b. v. in een blikken of leemen cylinder; dan gaat alle warmteſtof in hetzelve over en wordt door hetzelve naar de buitenlucht overgevoerd. Hier gaat dus die warmteſtof, welke als licht ontbonden wordt, niet zoo zeer voor de verwarming der kamerlucht verloren, dan bij het open vuur. De ondervinding bevestigt deze ſtellingen op eene toereikende wijze. Een vuur op een open haard, dat alleen van digtebij groote hitte geeft, en in een keuken halve dagen brandt, en deze maar matig verwarmt, zou onverdragelijk zijn, wanneer het in een goed geleidend ligchaam beſloten ware. Eene menigte keerzen in eene zaal, die geene merkbare warmte veroorzaken, zouden eene aanzienlijke warmte geven, wanneer elke keers binnen een blikken ligchaam brandde en zoo voorts.

§. 82.

Is de kamerlucht reeds verwarmd; dan zal zij hare warmte des te langer behouden, hoe minder de ligchamen, die met haar in aanraking zijn, de eigenschap hebben, om haar de warmtestof te ontnemen. Wanneer dus de inrigting van een vertrek met het doel van spaarzaam stooken zal zamenstemmen; dan moeten de muren met dennen- of pijnboomenhout beschoten worden. Voorheen, toen men minder rede had, om op bezuiniging van brandstof bedacht te zijn, was dit beschieten der vertrekken, hetgeen voor het overige op allerlei wijze kan verfraaid worden, en waarbij het hout, dat er toe gaat, weldra weder door de mindere verteering van brandstof vergoed wierd, gewoner dan tegenwoordig. Gladde muren en wanden verkoelen de lucht in de vertrekken zeer spoedig, — die van gebakken steenen nog het minste, en ontnemen haar bij koud weder dikwerf zoo veel warmte, als een gewoon vuur haar toevoert.

Dubbelde vengsters zijn, zoo als bekend is, voor de verwarming der vertrekken voordeelig. De lucht, welke tusschen beide vengsters stil staat, is een slechte geleider der warmte, en deswegens vindt de warmte van het binnenste

naar

naar het buitenſte vengſter een moeilijken doorgang. Het buitenſte vengſter moet dus luchtdigt zijn, wanneer de dubbelde vengſters dienſt doen zullen. In dit opzigt is het insgelijks voordeeliger de ruiten, in plaats van in lood, in hout te zetten.

Verſchillende kleinere vertrekken vorderen, als zij ieder op zich zelve moeten verwarmd worden, eene grootere verſpilling van brandſtof, dan een enkel vertrek van gelijke grootte, als de kleinere te zamen hebben; dewijl de grootere menigte der zijmuren de verwarming der lucht moeilijk maakt en hare bekoeling beſpoedigt.

§. 83.

De verwarmde lucht is ſoortelijk ligter dan de koudere, daar zij bij gelijken omtrek minderen inhoud heeft. Zij verhoudt zich dus, wanneer zij van eene koudere en digtere lucht omgeven is, naar de hydrostatiſche wetten ten aanzien van ligchamen, die in eene vloeiſtof gedompeld worden, en wordt door de koudere en digtere lucht zoo lang in de hoogte gedrukt, tot dat zij zich met de overige luchtlagen in evenwigt bevindt. Opent men de deur van eene verwarmde kamer; dan ſtroomt van onderen de koudere buitenlucht in het vertrek in, en van bo-

boven de warmere kamerlucht naar de buitenlucht, die kouder is; in het midden zijn de grenzen der beide ſtroomen, en is de lucht in rust. De digtere en koudere buitenlucht ſtroomt dus van onderen in de ijlere kamerlucht, dringt deze naar de zoldering van het vertrek in de hoogte, en noodzaakt ze, daar ze door den tegenſtand van de zoldering niet verder opwaards ſtijgen kan, naar de bovenſte ſtreek in de buitenlucht uitteſtroomen.

Bij alle brandende en verhitte ligchamen vindt deze toeſtrooming plaats, welke eigenlijk de afwisſeling van lucht, die tot het verbranden der ligchamen noodig is, veroorzaakt; de koudere lucht dringt in de plaats der warmere tegen de oppervlakte van het brandend ligchaam aan, welke in de hoogte ſtijgt, wordt verwarmd en weder door eene koudere verdrongen. Deze toeſtrooming wordt ons door het trillen, dat in de nabijheid van verhitte ligchamen in de lucht plaats vindt, merkbaar.

De ventilators, die in de vengſterramen geplaatst worden, veroorzaken even daardoor in verwarmde vertrekken eene afwisſeling van lucht, zoo dat, terwijl de ſtroomen de ſchuins geplaatſte windvleugels doen omdraaijen, de verwarmde lucht uitgedreven wordt, terwijl de koude naar

bin-

binnen ſtroomt. De buizen van SUTTON, die beneden in den vloer en boven aan de zoldering van een vertrek geplaatst worden, zijn om die zelfde rede eene geſchikte inrigting ter daarſtelling van eene beſtendige afwisſeling van lucht; terwijl beneden de verſche koude lucht naar binnen ſtroomt, ſtroomt de warme boven uit.

Men ziet, dat dus hoofdzakelijk alle verwarming der vertrekken op tweederlei wijze kan geſchieden, of met een open vuur door vuurhaarden, of door middel van het heetmaken van andere ligchamen bij een beſloten vuur door kagchels en dergelijken.

TWEEDE HOOFDSTUK.

VAN DE OPEN VUURHAARDEN.

§. 84.

Een vuurhaard is een in een vertrek toegeſtelde ſtookplaats, om hetzelve door een open vuur te verwarmen en te verlichten. Uit het reeds gezegde ziet men, dat een vuurhaard voor alle andere ſtookinrigtingen ten aanzien der hoegrootheid van verwarmende kracht moet onderdoen. Daarbij komen nog de volgende redenen.

Met den open haard moet altijd een ſchoor-

ſteen verbonden zijn, die wel trekt, ten einde het rooken voorgekomen worde. Daar nu de warmteſtof met de verwarmde lucht altijd zoekt opwaards te ſtijgen; zoo gaat een groot deel der warmte, die door het vuur van den haard ontſtaan is, door den ſchoorſteen des te meer verloren, daar de rook zelf een beter geleider der warmte is dan de lucht. Een vuur geeft de grootſte warmte boven deszelfs ſpits, doch aan de zijden eene veel geringer, dewijl aan de ſpits der vlam de grootſte hoeveelheid koolſtof verbrandt.

Waar de openhaarden, om in het vertrek geene groote plaats te beſlaan, en ze tevens tot ovens te bezigen, in eene opening van de zijmuur toegeſteld worden; daar kan alleen door deze opening de kamerlucht verwarmd worden, en de warmte, die zich naar de overige zijden verſpreidt, verſpreidt zich in de muur, zonder veel toetebrengen ter verwarming van het vertrek.

Vermits door het vuur van den openhaard altijd veel kamerlucht ontleed wordt, al voert men ook door bijzondere buizen de lucht tot onderhouding van hetzelve van buiten aan; zoo dringt altijd weder even zoo veel koude lucht door de reten der deuren en vengſters van buiten in het vertrek in, en maakt deszelfs verwarming moeilijk. De verſche en gezondere lucht, die men

op

op deze wijze door in open haarden te ſtoken erlangt, en die men door meer gepaste middelen zonder kosten verkrijgen kan, komt hier vrij duur te ſtaan.

Wanneer het vuur aan den open haard uitgegaan en het vertrek verwarmd is; dan wordt het door de koudere lucht van den ſchoorſteen weder ſchielijk verkoeld, zelfs wanneer men op eene goede ſluiting door een ſlecht geleidend ligchaam bedacht is.

Deze menigvuldige gebreken ontnemen dus aan den open haard de waarde van eene zuinige inrigting van ſtooken, en deze kan dus daar, waar het op de bezuiniging van brandſtof aankomt, te minder in aanmerking komen, naar mate de eigenſchappen, die een open haard van een kagchel onderſcheiden, tegen de vereischten van een ſpaarzaam ſtoken overſtaan. Uit hoofde van verſchillende omſtandigheden zijn intusſchen, voornamelijk in onderſcheiden oorden, de open haarden in gebruik, en dus behooren ook de regelen te worden opgegeven, volgens welken deze inrigting zoo bezuinigend, als maar mogelijk is, gemaakt kan worden.

§. 85.

Dit geſchiedt voornamelijk door de best mo-

ge-

gelijke verbetering van derzelver gebreken, en daardoor, dat men bij de verwarming van eene groote hoeveelheid lucht de nuttelooze verspreiding der warmtestof zoo veel mogelijk zoekt voortekomen. Derzelver verbeterde inrigting rust op volgende stellingen.

1.) Het vuur, dat aan een open haard gebrand wordt, moet levendig branden, om de hoeveelheid van den ontstaanden rook te verminderen, daar er hier geen nut van getrokken kan worden, maar aan de goede trekking van den schoorsteen moet worden opgeofferd. De vuurhaard moet hier dus van eenen goeden rooster voorzien zijn, onder welken een aschhaard is.

2.) Om de bestendige afwisseling der verwarmde kamerlucht met de koude buitenlucht, welke plaats vindt, zoodra het vuur aan den open haard ten koste van de kamerlucht brandt, voortekomen, moet de lucht, die ter verbranding noodig is, door eene buis van buiten onder den rooster geleid worden.

3.) De open haard mag van geen eenen kant met de muur in onmiddelijke aanraking zijn, maar moet van dezelve door luchtkanalen afgescheiden staan.

4.) Men moet door eene geschikte inrigting den

den toevoer van lucht uit den fchoorfteen zoo wel als uit de luchtbuis kunnen beletten.

5.) Men moet den open haard zoo min mogelijk boven den bodem van het vertrek ftellen, dewijl de verwarming van hetzelve bij eene tegengeftelde inrigting moeilijk wordt. Bij een open haard, wiens vuurhaard 3 of 4 voeten boven de vloer van het vertrek verheven is, wordt de kamerlucht alleen van de zoldering tot aan den vuurhaard verwarmd en de lager liggende lucht blijft lang koud (*).

§. 86.

Veronderfteld, dat men in een muur, of in een gedeelte er van dat vooruitfteekt, een nis van zoodanige gedaante, als men aan het binnenfte van den open haard geven wil, overeenkomftig het voetftuk fig. 33. in diervoege uitgewerkt heeft, dat zich omtrent één voet boven de vloer op het in de helft gefpleten zeszijdige prisma de helft van eene zeszijdige pyramide verheft; dan wordt op een afftand van 3 of 4 duimen

(*) Dit geldt insgelijks van de rookbuizen, die ter verwarming van het vertrek dienen moeten. Om die zelfde rede moeten deze niet digt langs de zoldering, maar zoo veel mogelijk nabij de vloer heen geleid worden.

men van de wanden dezer nis, evenwijdig met dezelve, juist dezelfde figuur in gebakken steenen 6 of 7 voeten hoog tot aan den mond van den schoorsteen opgehaald, zoo dat de wanden der pyramide slechts de dikte hebben van de breedte der gebakken steenen, maar die van het onderste stuk tweemaal zoo dik zijn. Op dit door deze dubbele dikte veroorzaakt uitstek wordt de ijzeren plaat *c* (zie fig. 31.) gelegd, in welker midden een degelijke rooster geplaatst is. Een rooster, die de gedaante van een schotel heeft, verdient den voorrang. De voorkant van het onderste gedeelte B wordt insgelijks met eene dunne muur gesloten; in het midden is omtrent 4 duimen onder den rooster de aschplaats, welke goed gesloten wordt; aan beide zijden zijn de openingen *m m*. Onmiddelijk onder den rooster komt eene buis uit, die van buiten lucht aanvoert, en door een klep, die buiten den open haard in de buis is, gesloten kan worden. De luchtkanalen, die door deze inrigting aan de drie zijden van den open haard ontstaan, zijn van voren, behalven de 6 openingen *i*, gesloten. De opening der nis wordt vervolgens tot aan den mond van de schoorsteen, die boven den vuurhaard is, met dunne tegelen of dakpannen insgelijks toegemetseld.

Bij

Bij deze inrigting kan zich de warmte, welke de zijmuren van den open haard, gedurende dat er op gestookt wordt, verkrijgen, niet zoo zeer aan de buitenste kamermuur D mededeelen; maar zij brengt nog door den omloop der lucht tot de verwarming van het vertrek toe, daar de verwarmde lucht uit de 4 bovensten dier openingen *i* uitstroomt, en de benedenste koude lucht daartegen in de twee benedenste openingen *i* instroomt om verwarmd te worden.

Gedurende het stooken wordt insgelijks door den rooster en de ijzeren plaat de lucht, die in het onderste gedeelte is, verwarmd en zij stroomt door de openingen *m m* uit. De asch van de aschplaats vermeerdert, voornamelijk wanneer er kolen gestookt worden, deze hitte aanmerkelijk.

Onder het voetstuk van den schoorsteen G is een klap, in de gedaante van een valdeur, (zie fig. 32.) welke door middel eener ketting van buiten opgetrokken of neergelaten kan worden. Naar dat het de hoeveelheid van den opstijgenden rook vereischt, kan die klep meer of minder geopend worden, en na het geheel uitbranden van het vuur (wanneer namelijk ook de kolen verteerd zijn) wordt zij geheel gesloten of op een horizontaal uitsteeksel, dat zich aan de bovenste vernauwing G van den open haard bevindt,

vindt, neergelaten. Zij is van ſteen of gebakken leem, of van blik, dat met dakpannen belegd is, waardoor deze klep tevens de noodige zwaarte verkrijgt, om nauwkeurig op het uitſteekſel te ſluiten. Deze klep belet het ſpoedig koud worden van het vertrek, houdt gedurende het ſtooken een gedeelte warmte tegen, die anders in den ſchoorſteen zou optrekken, en wanneer zij wel ſluit, dan gaat ook nog die warmteſtof, welke zich gedurende het ſtoken met de zijmuren verbonden had, in de kamerlucht over.

Bij zulk een open haard gaat dus zoo weinig warmte nutteloos verloren, als ſchier bij een open haard, die niet op zich zelven ſtaat, en die niet rooken zal en wiens communicatie met den ſchoorſteen dus niet moeilijk moet gemaakt worden, te verkrijgen is.

Het buitenst van dezen haard kan naar goedvinden opgeſierd, en de opening zelve kleiner of grooter gemaakt en van eene deur voorzien worden, die op en neer kan geſchoven worden. De voorkant van het onderſte gedeelte B kan ook in plaats van een muur uit dun geſlagen koper beſtaan, welk in de beide zijwanden door middel van aan weerszijde gemaakte groeven goed op- en neerſchuift. De aschplaats is dan onnoodig, en de asch wordt door het opſchuiven van deze plaat weggenomen.

Wierd

Wierd een open haard van alle kanten vrijgesteld en zijne opening, die gesloten kan worden, alleen als stookgat aangemerkt; dan zou hij nabij een kamerkagchel komen, of veel eer werkelijk zoodanig een zijn, bij voorbeeld de Franklinsche. De beschreven open haard heeft dus de voordeelen van een gewonen kamerkagchel, zonder de eigenschappen van een open haard te verliezen.

DERDE HOOFDSTUK.

VAN DE KAMERKAGCHEL.

§. 87.

Een kamerkagchel, of stookkagchel, is een toestel, door welken, door middel der verhitting van een geleidend ligchaam bij een besloten vuur, de vertrekken verwarmd kunnen worden. Is een vuur binnen een of ander ligchaam besloten, zoo dat dit ligchaam heet moet worden; dan verspreidt de warmte van dit ligchaam zich in de lucht, die aan deszelfs oppervlakte steeds afwisselt, en verwarmt het vertrek.

De werking van een kamerkagchel hangt dus voornamelijk af van de geleidende kracht zijner stof, en van derzelver eigenschap om in tem-

peraruur ſnel toetenemen, of van zijne mindere ſoortelijke warmte. Volgende regelen zijn dus even zoo vele vereischtens tot het inrigten van eenen brandſtofbezuinigende kagchel.

De ſtof, uit welke een kagchel vervaardigd wordt, moet een ligchaam zijn, dat een goed geleider der warmte is, dat te geliik eene geringere ſoortelijke warmte heeft, en bij gevolg metaal zijn. Koper is voor de kagchels het geſchiktst metaal, zoo wel om dat het onder de metalen, die tot huisſelijk gebruik dienen kunnen, de grootſte verhittende kracht heeft (§. 20), als ook dewijl men het veel dunner gebruiken kan, dan ijzer, daar het in het vuur veel langzamer dan dit verzuurt. Ondertusſchen moet hier de goedkoopheid het gebruik van gegoten ijzer tot kagchels aanprijzen, daar dit metaal voor het vuur zeer beſtand is. Gebrande leem is een ſlecht geleider der warmteſtof, heeft dus, gelijk alle ligchamen van zijne klasſe, de eigenſchap van een groote hoeveelheid warmteſtof aantenemen, zonder evenrediglijk in temperatuur toetenemen, ſchoon het de eenmaal verkregen temperatuur langer behoudt, dan een betere geleider der warmte. Van het gebrande leem, tegelſteenen en dergelijken kan men dus, wanneer er geene bijzondere bijoogmerken mede

ver-

verbonden worden, geenen brandſtofſparenden kagchel vervaardigen. Volgens proefnemingen, die men op de warmtegeleidende kracht van leem en ijzer genomen heeft, kan men aannemen, dat men bij gelijke inhouden twee of driemaal zoo veel brandſtof gebruiken moet, om van een leemen kagchel dezelfde warmte te krijgen, als van een ijzeren. Dit verſchil wordt nog grooter, wanneer men bedenkt, dat, om aan den kagchel ſtevigheid te geven, de inhoud van de leemen kagchels veel grooter zijn moet, dan die van ijzeren. Men moet derhalve een brandſtofſparende kagchel van ijzer maken, en wel maar van die dikte, als tot deszelfs duurzaamheid gevorderd wordt.

§. 88.

Om het oogmerk, waartoe deze ſtof gebezigd wordt, namelijk ten einde door hare verwarming zelve de kamerlucht te verwarmen, te bereiken, terwijl intusſchen deze verwarming in evenredigheid ſtaat met de grootte der oppervlakte van het verwarmde ligchaam; zoo moet men aan den kagchel zulk eene gedaante geven, die bij gelijke inwendige ruimte de grootſte oppervlakte geeft. Hoe kleiner de ruimte is, welke door ligchamen, die verwarmd moeten worden, om-

floten wordt, des te onmiddelijker en krachtiger doet het vuur zelve, dat in deze ruimte is, hare werking op die ligchamen; hoe grooter de oppervlakte dier ligchamen nu zelve is, bij gelijke innerlijke ruimte, des te grooter is de oppervlakte, waarmede zij met de lucht in aanraking komen, en des te sneller is derzelver verwarming. De vorm van een brandstofsparenden kagchel moet dus zoodanig eene zijn, die onder de grootste oppervlakte de kleinste ruimte omvat. Kegels en cylinders deugen dus het minst voor de gedaante van kagchels, dewijl zij onder de kleinste oppervlakte de grootste ruimte omvatten. Onder alle gedaanten heeft de driehoek bij den grootsten omtrek de kleinste ruimte, dewijl deze van den cirkel het verst mogelijk afwijkt; dan de gedaante van een driehoekig prisma is voor een kamerkagchel geheel ongeschikt. Voor de vorm van eenenkagchel moet men dus een smal parallepipedum kiezen, daar ter uitsluiting eener bepaalde ruimte het parallelogram, na den driehoek, den grootsten omtrek heeft. Hoe meer men de zijden van het parallepipedum verlengt; des te meer kan men deszelfs oppervlakte vergrooten; maar nooit moet men door te groote vernauwing der kagchelplaat van het onderst gedeelte het behoorlijk verbranden der brandstof ver-

verhinderen. Deze lange ſmalle onderkasten hebben nog dat voordeel, dat zich in dezelve eene nuttige inrigting laat maken, die in het vervolg zal beſchreven worden. Die zelfde vorm vindt ook bij de rookbuizen plaats. *Zie §. 67.*

Uit het gezegde volgt, dat men overal, waar het geſchieden kan, de aanraking der oppervlakte aan de lucht vermeerderen, de rookbuizen op behoorlijken afſtand van elkander houden en zoo weinig deelen van den kagchel, als maar mogelijk is, in onmiddelijke aanraking laten moet. Nergens mag in het binnenſte van den kagchel eene overtollige ruimte, die ter bevordering der verbranding niet noodzakelijk is en met de lucht van het vertrek niet in verbinding ſtaat, gelaten worden, en waar zulk eene is, daar moet zij door geleidende ligchamen afgeſloten en met de lucht van het vertrek in verbinding gebragt worden. Dit is een hoofdregel bij het inrigten van een brandſtofſparende ſtookkagchel. Om dezelfde rede mag men de onderkast van den kagchel niet hooger maken, dan de vlam van een gewoon vuur reikt, te weten 18 tot 20 duimen.

§. 89.

Om door de bepaalde hoeveelheid van brandſtof den behoorlijken graad van warmte te er-

langen, wordt eene zekere inrigting van den vuurhaard gevorderd, die overeenstemt met de regelen, in het tweede hoofdstuk van de vierde afdeeling opgegeven.

Het ondergedeelte van den kagchel, namelijk dat gedeelte, hetwelk tot vuurhaard dient, moet van een rooster met de welsluitende stookdeur en met den aschhaard benevens de aschdeur voorzien zijn, om door middel dezer openingen de verbranding behoorlijk te kunnen regelen. Wordt de kagchel in het vertrek gestookt, dan moet de lucht, die tot de verbranding noodig is, door eene *buis van buiten* in den aschhaard onder den rooster geleid worden. Deze buis moet door een klep goed kunnen gesloten worden, om het indringen der lucht voortekomen, wanneer dit niet meer noodig is. Van de redenen, waarom bij het spaarzaam stooken het vuur *niet door de kamerlucht* mag gaande gehouden worden, is boven reeds gesproken. (Zie §§. 55 en 84.) Het vuur door de boven warmere lucht van het vertrek te onderhouden, is eene nuttelooze voorslag, daar door eene buis de warmere lucht niet naar de koudere neerwaards trekken kan. Wanneer dus de kagchel in het vertrek gestookt wordt, dan moeten

ten de ſtook- en aschdeuren ter dege geſloten zijn, om geene andere lucht op den vuurhaard te laten, dan die uit de luchtbuis door den rooster toeſtroomt.

De rooster is bij den kamerkagchel een wezenlijke zaak. Het komt hierbij daarop aan, om door het verbranden zoo veel hitte, en zoo weinig rook, als mogelijk is, te behouden. Eene menigte brandſtof vliegt zonder eene goede inrigting van den rooster in rook weg, en dooft uit bij gebrek van toereikende toevoer van zuurſtofgas. Eene ſnelle verwarming van het vertrek is ook, wanneer men het zoo kan inrigten, dat het niet even ſnel weder koud kan worden, de zuinigſte. Voor het overige heeft men het ook door de wijze, waarop de rooster is ingerigt, in zijne magt, om door de aschdeur en de luchtbuis deze verbrandingen zonder verlies ook langzaam te doen voortgaan.

§. 90.

Om van den rook, die ook bij een levendig vuur onvermijdelijk is, §. 64, en van de verwarmde lucht, die door den rooster te overvloedig indringt en zich onontleed met den rook verbindt, nog ter verwarming zoo veel mogelijk voordeel te trekken, moeten aan een kamer-

kagchel gefchikte rookbuizen gevoegd worden; §. 66 Deze moeten evenredig zijn met de grootte van den vuurhaard, de behoorlijke wijdte hebben, om aan de trekking van de lucht en den rook geen beletfel te veroorzaken, en om derzelver optrekking te bevorderen, naar mate zij langer zijn, is het nuttig dat zij ook een weinig nauwer worden; waarvan reeds boven gefproken is.

De buizen, waardoor de rook, nadat zij de rookbuizen is doorgeloopen, in den fchoorfteen komt, moet met een pasfende klep goed kunnen gefloten worden. Dit moet altijd dan gefchieden, wanneer het vuur volkomen uitgebrand is. Om aan het koolftofzuurgas den uitweg niet te fluiten, moet men het eerst na het verbranden der kolen doen, wanneer men niet ten kosten der gezondheid zuinig wil wezen. Het is voordeelig deze rookbuis, van de klep af tot aan de plaats toe, waar zij in den fchoorfteen gaat, van gebakken klei te doen vervaardigen.

§. 91.

Dit beletten der trekking in den kagchel, nadat het vuur in denzelven is uitgebrand, brengt eene aanmerkelijke bezuiniging van brandftof te weeg. Een kagchel is eene zeer gepaste inrigting, om

om de kamerlucht te verwarmen; maar uit hoofde der eigenschap van de stof, waarvan de kagchel vervaardigd is, kan hij bij eene mindere temperatuur van buiten even spoedig de lucht van het vertrek verkoelen. Dit is reeds daardoor mogelijk, dat de koude lucht door den nog warmen haard vrijelijk optrekt, aan denzelven en daardoor aan de kamerlucht de warmte ontneemt, en naar buiten leidt. Nadat de verbranding volkomen geschied is, moeten dus de openingen in den haard, namelijk de stook- en aschdeur zoo wel (wanneer de kagchel in het vertrek gestookt wordt, is dit overtollig) als de klep van de lucht- en rookbuis ter dege gesloten worden.

§. 92.

Wordt de kagchel buiten de kamer gestookt, dan is de luchtbuis onder den rooster niet noodig; daarentegen moet de aschhaard met de boven beschreven (§. 54.) deur, die een schuif heeft, voorzien worden, om door dezelve het vuur naar goedvinden te kunnen regelen. De stookdeur moet in dit geval niet van ijzer zijn; omdat zulk eene deur aan de buitenlucht te veel warmte mededeelt, die aan de verhitting van den kagchel en van het vertrek ontnomen wordt;

deze ſtookdeur moet dus van klei, naar het reeds beſchreven (§. 76.) model, vervaardigd en in de opening, waardoor geſtookt wordt, wel pas gemaakt worden.

Wordt de kagchel in de kamer geſtookt, dan is het voordeelig, wanneer de ſtookdeur van ijzer is.

Bij een kagchel, die buiten de kamer geſtookt wordt, gaat door de opening, waardoor de brandſtof er in geworpen wordt, en welke met den muur verbonden is, veel warmte verloren. Een kagchel, die waarlijk brandſtof bezuinigen zal, moet dus binnen in het vertrek geſtookt worden, ten einde nergens met de kamermuur in aanraking te zijn.

De kagchel moet op zoodanig eene wijze in de kamer geplaatst worden, dat hij van alle kanten vrij ſtaat, en van de muren zoo ver mogelijk verwijderd is. Kan dit, uit hoofde van de plaats of andere omſtandigheden, niet geſchieden, dan moet het nadeel, dat daaruit ontſtaat, door eene bijzondere inrigting verholpen worden; daardoor namelijk, dat men tusſchen den kagchel en den muur van tegelen nog een bijzonder luchtkanaal toeſtelt.

§. 90.

§. 93.

Ik kieze, ter beſchrijving, het volgende model van een brandſtofſparende kagchel, waarvan fig. 37. de doorſnede, en fig. 38. de afbeelding der voorzijde vertoont (*).

De onderhaard of het onderſtuk H B is zamengeſteld uit gegoten ijzeren platen. De beide zijplaten zijn een el en achttien duimen lang en een el en drie duimen hoog; de el op twee voeten gerekend. De beide voorplaten zijn een el en drie duimen hoog en twaalf duimen breed. De boven- of dekplaat H I en de onderplaat A B zijn een el en negentien duimen lang en twaalf duimen breed. In de voorſte voorplaat A B is de ſtookdeur en onder dezelve de aschdeur; tusſchen beiden de rooster *c*, welke ligt op een klein muurtje, dat acht duimen hoog van de onderplaat bij *b* en aan de voorplaat in de beide hoeken opgemetſeld is, en aan zijnen rand met klei beſtreken is, ten einde van het aschgat geene andere lucht in den vuurhaard kan indringen, dan door den rooster. Onmiddelijk aan dit muurtje *b*, waarop de rooster ligt, wordt, zeventien duimen van de voorplaat I B, een muur of tong van

(*) Zie *Holzſparkunst*, Th. I. p. 121.

van zestien duimen hoogte opgemetzeld, die twee of drie duimen dik kan zijn. Buiten dezen tong wordt nog een andere *d* van de bovenplaat H I tot op 8 duimen van de benedenplaat gemetſeld, waar deze op een ijzeren ſtaaf rust, die over twee aan de beide zijmuren vastgemaakte tegels *e* gelegd wordt.

Op dezen onderkagchel ſtaat het bovenſtuk A I uit dun geſlagen ijzer vervaardigd. Op zijne dekplaat heeft het drie openingen *p*, in welke de drie ſtukken buis *q r s* ingezet zijn, welke drieëndertig duimen hoog of nog hooger zijn en zes tot zeven duimen middellijn hebben. Zij worden allengskens naauwer volgens de opgegeven regelen. Boven deze drie zuilen of buizen is het bovenſtel M insgelijks van dun geſlagen ijzer, hetwelk op gelijke wijze in deze buizen is ingeſchoven. De opening *t* is de rookbuis, welke door een klep kan geſloten worden, en welke men in fig. 38. bij P ziet.

Ten einde de hitte, die van den vuurhaard tegen de bovenplaat bij *h* aanſlaat, de ruimte, die in *g* is, niet te zeer verwarme; zoo moet in het onderſtel de ſcheidmuur *m* L toegeſteld en de voorſte voorplaat van het onderſtel L I geheel weggelaten worden, ten einde de bij *h* verhitte plaat de warmte onmiddelijk aan de kamerlucht mededeele; gelijk in fig. 38. bij *o* te zien is.

Door

Door het opligten van het bovenſtel wordt de kagchel gemakkelijk van het roet gezuiverd.

§. 94.

Eerſte aanmerking. Wordt op den rooster geſtookt, dan neemt de rook den door ſtippen aangewezen weg van *a* naar *t*. Eer de rook dus in de opening *y* naar de rookbuizen komen kan, is hij zoo wel boven den vuurhaard als in de beide afdeelingen van den onderkagchel ter zijner geheele verbranding toereikend verhit, (zie §. 65.) en daar de weg door de rookbuizen hier eenentwintig voeten lang is, zoo kan de rook maar weinig warmte in den ſchoorſteen met zich voeren. De kagchel kan met hout, turf of ſteenkolen geſtookt worden. Het voordeel der vierkante rookbuizen boven de ronde heeft men hier aan de ſymmetrie opgeofferd.

Tweede aanmerking. Daar het gedeelte van het onderſtuk I A werkelijk niets dan een rookkanaal is, hetwelk echter alleen door de zijplaten van den kagchel met de kamerlucht in aanraking komt; zoo vergroot men de werking van dezen kagchel aanmerkelijk daardoor, dat men alle vier de zijden van deze verdeelingen met de kamerlucht in aanraking brengt. (*)

Fig.

(*) *Holzſparkunst*, I Th. p. 93.

Fig. 40. vertoont de doorſnede van het onderſtuk van zulk een kagchel. De voorplaat, in welk het ſtookgat acht duimen in het vierkant, en beneden het aschgat negen en een vierde duim breed en drie duimen hoog gegoten is, is drieëntwintig duimen hoog en dertien en een half duimen breed met de lijsten. De eene der zijplaten, welke hier de linker is, is met drie openingen *m*, *o* en *n* (fig. 35.) voorzien. In fig. 40. worden deze openingen door dezelfde letters aangewezen. Het middelpunt van de opening *m* ſtaat van de onderlijst drie en drie vierde, en van de zijde lijst, twee en drie vierde duimen af. Het middenpunt van het gat *o* ſtaat van de bovenlijst der plaat acht duimen af: dat aan de opening *n* ligt acht duimen van de benedenlijst en tien en een halve duim van het midden der plaat af. De benedenplaat A B fig. 40, welk in fig. 36. in haar geheel is afgebeeld, heeft in de midden eene opening L, die vier duimen lang en ongeveer veertien en een halve duim breed is; zij zelve is een el en achttien en een halve duim lang en veertien en een halve duim breed. De dekplaat C D, fig. 40, welke in fig. 34. in haar geheel is voorgeſteld, is een el en negentien duimen lang, vijftien duimen breed, en heeft twee openingen H en I. De opening H is van het midden der plaat negen en een vierde duim af

af en is ongeveer negen en een half duim in het vierkant. Het middenpunt der ronde opening I is van dit midden dertien en een vierde duim verwijderd, en heeft in de doorſnede acht duimen.

F (fig. 40) is het aschgat; G de rooster, die veertien en drie vierde duimen lang en elf duimen breed en zes duimen hoog boven de benedenplaat A B is. *k* is een muurtje van tegels, dat drie duimen dik en achttien duimen hoog is, en als alle overige muurtjes aan beide zijplaten ſluit; tegen over hetzelve is het dektegelmuurtje *i*, hetwelk zeventien duimen hoog is. Beiden worden door den dektegel *h* verbonden, waardoor een luchtkanaal M, van ongeveer drie duimen wijd, ontſtaat, waardoor de kamerlucht door de openingen L en *o* heenſtroomt. Het luchtkanaal N, hetwelk door de twee muurtjes van tegels, die volgens de in §. 93. beſchreven wijze rusten op de beide aan de zijplaten verbonden dektegels, gevormd wordt, heeft insgelijks ongeveer drie duimen wijdte. Door het eene dezer muurtjes *y* wordt de vierkante opening H in de bovenplaat in twee openingen *s* en *r* afgedeeld. Door het kanaal N ſtroomt de kamerlucht door, door middel der openingen *n* en *r*. In het gat der bovenplaat I wordt een fornuis gemaakt; het gat onder den rooster dient om er de luchtbuis in te zetten; door de opening *s* gaat de rook

langs

langs den door ſtippen aangewezen weg in de buizen van het bovengedeelte van den kagchel.

Men ziet, dat bij deze inrigting van het onderſte gedeelte van den kagchel, welke van den Architect CHRYSELIUS afkomſtig is, voornamelijk de boven opgegeven regel (§. 88.) gevolgd is, om namelijk aan het ligchaam van den kagchel eene zoo groot mogelijke oppervlakte te geven, waarmede het met de kamerlucht in aanraking is. Het bovengedeelte van den kagchel kan, even als fig. 37, uit geſlagen ijzer of uit aarden kokers beſtaan.

Derde aanmerking. Om de luchtbuis in fig. 37. onder den rooster te brengen is het aschgat aan eenen kant uitgeſneden, ten einde het reinigen er van niet door de buis verhinderd worde.

Vierde aanmerking. Om bij ſpoedige verandering van het weder het rooken, dat dan dikwijls plaats heeft, te voorkomen, is in den zijmuur fig. 37. een klep gemaakt, om door denzelven aan den rook een korteren weg te bezorgen. §. 73. Deze klep fig. 39. moet ter dege pasſen, en kan door een verlengd handvat, dat uit den buitenkant van den kagchel uitſteekt, geopend en geſloten worden. Wordt zij geopend; dan neemt de rook regtſtreeks zijn weg van *q* naar *t*, en vliegt dus veel warmer weg; wordt zij geſloten, dan neemt de rook den aangeſtipten weg. Bij kagchels,

chels, die maar drie rookkanalen hebben, is deze inrigting niet zoo noodig.

Vijfde aanmerking Men ziet, dat deze kagchel, zonder van de ſtellingen afte wijken, die bij deszelfs maakſel ten grondſlag liggen, op menigerlei wijze gefatzoeneerd en gewijzigd kan worden, zoo als men dan ook werkelijk eene menigte van dergelijke kagchels heeft, van welke de bijzondere beſchrijvingen even zoo vele herhalingen van het gezegde zouden wezen. Men kan, gelijk in fig. 37. getoond is, door openingen in de bovenplaat fornuizen zetten, en deze kagchel tevens maken tot een zoodanige, waarop gekookt kan worden.

§. 95.

Deze zoo even beſchreven kagchel neemt in een kamer geen groote plaats in, heeft een ſierlijk voorkomen en dient zeer ter ſparing van brandſtof. Is hij van ijzer, dan kost hij zeker veel meer, dan wanneer hij van metſelwerk is; maar men kan, uit hoofde van de grootere beſparing van brandſtof, aannemen, dat hij dit grooter uitſchot met 40 tot 50 percent vergoedt. Wordt men niet door bijzondere omſtandigheden belet, dan is het altijd veel voordeeliger het onderſte gedeelte ſteeds te voorzien van die

inrigting, welke in de *tweede aanmerking* beschreven is, daar deze tot zijn grooter vermogen zeer veel toebrengt. Men kan zulk een kagchel met vier ponden hout heet ſtoken.

Bij de verſchillende fatzoenen van dezen kagchel, wier zamenſtelling men, wat het uiterlijke betreft, naar goedvinden veranderen kan, en waarbij de rookkanalen horizontaal of regtſtandig zijn kunnen, moet men altijd, gelijk gezegd is, het hoofdvereischte van eene brandſtofſparende inrigting voor oogen hebben, om namelijk aan de kamerlucht eene zoo veel mogelijk groote oppervlakte te geven, waarmede zij met het verwarmd ligchaam van den kagchel in aanraking is. De rookbuizen moeten altijd op zekeren afſtand van elkander gehouden worden en van alle kanten aan de aanraking der lucht blootgeſteld zijn. Wanneer dus bovenſtellen of bovenſtukken aan den kagchel door ſcheidmuren verdeeld worden, om den rook in dezelve om te voeren, zoo is dit, buiten de daarbij plaats hebbende volkomene verbranding van den rook (namelijk van zijne nog verbrandbare deelen) zonder bijzondere werking, dewijl de vakken, die door deze muurtjes of tusſchenwanden ontſtaan, niet van alle kanten in behoorlijke aanraking met de kamerlucht zijn.

§. 93.

§. 96.

Den volgenden, door GUYTON befchreven, zoogenaamden Zweedfchen kagchel haal ik minder aan als een model van een brandftoffparenden kagchel, maar als een kagchel, bij welks inrigting het voorname doel is, om de ontftaande warmte in het ligchaam van den kagchel langer optehouden, ten einde eene gematigde, maar aanhoudende verwarming voorttebrengen. In fig. 41. is deze kagchel van binnen, en in fig. 42. van voren afgebeeld.

De geheele kagchel is van tegels met leem opgehaald. D is de vuurhaard met rooster en aschgat; hij is aan beide zijden met twee ijzeren platen, die door middel van fleuven in elkander fchuiven, ingefloten, en welke platen insgelijks met een ijzeren plaat A bedekt zijn. Beide deze platen laten eene ruimte tusfchen elkander open, in welke door de openingen *m n* de lucht indringt, om daar verwarmd te worden. B is eene andere plaat van ijzer, in welker midden een buis de ruimte tusfchen A en B met de buitenlucht in gemeenfchap brengt, gelijk in de regtftandige doorfnede fig. 42. te zien is; de vier overige zijden, die deze ruimte influiten, zijn insgelijks van ijzer. *a b c d e* zijn de rookkana-

len, die aan de achterzijde en aan de vier hoeken door het muurwerk en het buiten tegelbekleedſel gevormd worden. De ruimte van B tot C is met muurwerk aangevuld.

Wanneer het vuur op den rooster brandt, dan wordt de lucht, die zich tusſchen A en B bevindt, verwarmd; de koudere lucht, die lager is, dringt door de openingen *m n* tusſchen de ijzeren platen in, wordt daar verwarmd, dringt in de ruimte tusſchen A en B, wordt dáar nog meer verwarmd en ſtroomt door de beide openingen *r s* fig. 42. uit, die van buiten met een beſlag voorzien zijn, hetwelk geſloten kan worden (*). De rook, die door hetzelfde vuur ontſtaat, gaat door het eerſte rookkanaal *a* aan de achterzijde van den kagchel door het horizontale kanaal *a b* in het tweede regtſtandige *b*, door het kanaal *m n* in het derde regtſtandige *c*, door *c d* in het vierde kanaal *d*, en eindelijk door het horizontale kanaal *o p* in het vijfde kanaal *e*, en vandaar door de rookbuis in den ſchoorſteen.

De hoogte van den kagchel is vijf voeten, zij-

(*) Worden deze openingen van buizen voorzien, die door de muur in een nabijgelegen vertrek geleid worden, dan wordt dit door de uitſtroomende warme lucht verwarmd.

zijne breedte dertig en zijne diepte twintig duimen, of in eene dergelijke evenredigheid. Het bovenste van den kagchel is met eene marmeren plaat of op eenige andere wijze bedekt, en kan met eene vaas versierd worden. De deur van den stookhaard kan volkomen gesloten worden. De lucht, die ter verbranding noodig is, kan door eene buis van buiten onder den rooster geleid worden. Eene levendige verbranding is bij het stoken van dezen kagchel voordeelig.

Men kan in plaats van ijzeren platen den stookhaard alleen met muren van tegelen insluiten, en dan de ruimte tusschen A en B, als ook de openingen voor den uitgang der verwarmde lucht weglaten, en in plaats van dezelve een nis van de plaat A tot C toestellen, ten einde de kamerlucht daar onmiddelijk verwarmd worde.

Daar deze kagchel uit een aanmerkelijke hoeveelheid van tegelen en klei bestaat, is het duidelijk, dat hij reeds aanmerkelijk veel warmte van den stookhaard moet hebben opgenomen, voor dat hij nog in staat is de kamerlucht te verwarmen; offchoon hij ze, wanneer hij eens verwarmd is, langer en aanhoudender verwarmt, dan een kagchel van goed geleidende stof. Daar de warmtestof van het ligchaam van dezen kagchel maar zeer langzaam vervliegt, zonder daar-

bij eene aanmerkelijke verwarming voorttebrengen, terwijl in het algemeen het geheele ligchaam van denzelven aan de kamerlucht geene groote oppervlakte, waarmede zij met dezelve in aanraking komt, aanbiedt, vermits van deszelfs rookkanalen altijd maar twee zijden vrij zijn; zoo gaat daarbij altijd veel warmte verloren, die bij dezelfde hoeveelheid brandſtof bij een beter geleidende kagchel van minder inhoud behouden zou geweest zijn.

Door de ſchikking der rookkanalen aan den ſtookhaard in dezen kagchel wordt de rook, terwijl hij door deze buizen heentrekt, voornamelijk in de horizontale kanalen *m n*, *o p* aanmerkelijk verwarmd. Daardoor wordt zeker wel eene zeer goede trekking te weeg gebragt; maar de rook komt, daar de rookkanalen buitendien ſlecht geleidende ligchamen zijn, en, daar zij niet ſchoon kunnen gemaakt worden, wegens het zich opeenhoopend roet nog ſlechter leiden, te heet in den ſchoorſteen. Daar deze verwarming der rookkanalen niet ſterk genoeg is, om de volkomen verzuring van den rook te weeg te brengen, die door de ijzeren platen in de benedenſte horizontale kanalen *m n* en *o p* wordt opgevangen; maar de rook reeds het meeste roet afgezet heeft, voor hij in het tweede dier kanalen

o p

o p geraakt; zoo is deze inrigting der rookkanalen niet toereikend, om de volkomen verzuring van den rook, waarop het is toegelegd, ten kosten zijner grootſte verkoeling te voltooijen.

Door het verlengen van de rookbuis, die van blik en met een klep voorzien is, kan aan den rook nog een gedeelte der warmteſtof ontnomen worden. Deze rookbuis, waar in een knie of bogt is, heeft een kapje, dat er uitgenomen kan worden, om daar door de buis ſchoon te maken. In den bodem van het vierde rookkanaal is eene opening, die met een wel pasſende aarden ſtop kan geſloten worden, om er, wanneer de kagchel niet behoorlijk trekt, hetwelk echter zelden anders, dan wanneer de kagchel nog niet behoorlijk uitgedroogd is, plaats heeft, wat houtſpanen door te werpen, ten einde door de verwarming der lucht de trekking daarheen te leiden.

Deze kagchel vordert, gelijk gezegd is, een aanmerkelijken tijd en eene groote hoeveelheid brandſtof om heet geſtookt te worden, maar hij behoudt ook de warmte, overeenkomſtig de eigenſchap van een ſlecht leidend ligchaam, veel langer; hij verwarmt dus het vertrek zeer gelijkmatig. Nog tien uren, nadat hij geſtookt is, geeft hij aan de kamer eene meer dan middelbare tem-

peratuur. Volgens GUYTON ſtond bij dezen kagchel nog tweeëntwintig uren, nadat men opgehouden had er hout in te leggen, en achttien uren, nadat het hout verbrand was, op een afſtand van dertien duimen, de thermometer tusſchen 18 en 19 graden van Reaumur.

§. 97.

De volgende kagchel, waarvan *fig* 43. de afteekening in de regtſtandige doorſnede voorſtelt, is eenvoudig, goedkoop, en zeer brandſtofſparend. Op eenen aschhaard *o p*, die van een rooster voorzien is, is van gegoten ijzeren platen of van tegelſteenen in een vierkante of ronde gedaante de kagchel C D vervaardigd. Evenwijdig met zijne oppervlakte, is op eenen afſtand van drie duimen rondom een andere kagchel A B op denzelfden haard toegeſteld, zoo dat de opening van den buitenſten kagchel E met die van den binnenſten kagchel G door eenen hals goed verbonden is De buitenſte opening E is voorzien van een ſtookdeur, die ter dege in den hals of de ramen pasſen moet. *m* is de buis, die de lucht beneden onder den rooster aanvoert, die er in de gedaante van een ſchotel ingelegd en van rondom goed digt geſtreken is, ten einde nergens anders dan door de buis lucht kan indringen. *q* is het

het aschgat, dat onder den rooster is, waarvan de voorzijde *p* insgelijks ter dege sluit. Wordt nu door het stookgat vuur op den rooster aangemaakt, dan trekt de opklimmende rook, nadat hij den kagchel van binnen gevuld heeft, van boven het vuur weg door de opening F D, die boven het stookgat in de zijde van een der binnenste platen, omstreeks 16 of 18 duimen boven de stookplaats gemaakt is (§. 66.), bezet de ruimte C D, en gaat door de opening L aan het onderste gedeelte van het buitenst omkleedsel tegenover de stookdeur in de rookbuis. Is het buitenste omkleedsel A B van blik, dan wordt deze kagchel veel spoediger en beter warm. Dun geslagen ijzer is tot dit gebruik het duurzaamst, terwijl het aan de onmiddelijke werking van het vuur niet is blootgesteld; voor het overige zet er zich ook weinig roet aan, daar het altijd zeer heet wordt. Men kan de rookbuis L regt uit door de muur ter verwarming van een ander vertrek of onder een regten hoek naar de hoogte leiden.

§. 98.

De rookverterende kagchel of *poële fumivore* van THILORIER is een onvolkomen thermolamp, die noch dezen naam noch eene beschrij-

ving verdient; zij wordt door het verkolen van het hout in een halfgeslotene ruimte, en bijgevolg zonder van deszelfs overige bestanddeelen voordeel te trekken, door middel van sterk stoken van buiten, heet gemaakt.

De phlogoskop van LANGE is eene koolpan, die zoodanig ingerigt is, dat de ontstaande dampen der kolen zich niet in het vertrek kunnen verspreiden. Fig. 44. geeft er de afteekening van. A is een koperen bol, die in eene opening op de hoogte van *m* een rooster heeft, en hier met de koperen buis B verbonden is, welke in het aschgat C uitloopt. Van dit aschgat gaat eene buis E F naar buiten, die bij *a* een deksel heeft. De geheele toestel rust op een drievoet. Door de opening *m* doet men grofgestampte kolen in den bol, en steekt dezelve aan, nadat men door het doen branden van eenige spaanders in de opening *a* de trekking der lucht naar de buis geleid heeft. De lucht, die ter verbranding noodig is, dringt door de opening *m* door; de asch valt door de buis B in het aschgat C, en wordt door het welsluitend deurtje *b* weggeruimd.

Deze koolpan kan men door menigerlei opsiering tot een fraai kamermeubel maken, en zij is daar, waar men met houtkolen, en uitgebrande

de steen- en turfkolen de kamer verwarmen wil, van uitgemaakte waardij, dewijl men door dezelve de hette der kolen behoudt, zonder de lucht met het koolzure gas onzuiver te maken. Is de buis B van glas, dan krijgt men daardoor te gelijk een zwak lichtend vuur; maar men begrijpt ligtelijk, dat elke trekking van lucht, die van buiten op deze buis aankomt, dezelve kan doen springen.

Na hetgeen dus verre van de vereischten van een houtsparende kamerkagchel is voorgekomen, valt het niet moeilijk een menigte van dezelve onder verschillende gedaanten en modellen optegeven, ingerigt naar de verschillende bedoeling, die men er mede hebben mag, als mede naar de onderscheiden omstandigheden, waarin zij moeten gebruikt worden.

De kagchels, die door de thermolamp zullen verwarmd worden, en ten aanzien van welken het een voornaam beding zijn moet, aandezelve onder eene kleine ruimte van binnen de grootst mogelijke oppervlakte te geven, moeten van eene opening voorzien zijn, die gesloten kan worden, om het waterstofgas, dat uit de buis binnen den kagchel voortstroomt, in het vertrek naar goedvinden te kunnen aan brand steken; schoon een groote cylinder van glas met eene van bin-

nen

nen geplaatste Argandschen toestel (*zoo* als fig. 45. aanwijst) daartoe altijd de sierlijkste en geschiktste kagchel is, daar hij te *gelijk* door het lichtgeven der verwarmende vlam als stookhaard dient.

§. 99.

Om volgens §. 59. het vertrek door het verkolen der brandstof alleen te verwarmen, zonder een vuur van buiten ter verkoling te behoeven, dient de volgende toestel.

In den bodem van een goeden aarden pot, ongeveer 1 voet hoog en 8 a 10 duimen breed, fig. 46, die met ijzerdraad omvlochten is, boort men een gat van omtrent 2 duimen middellijn. Boven dit gat legt men van binnen een digten rooster van vrij sterk ijzerdraad. Op dezen rooster, die den bodem van den pot bedekt, legt men eene laag van kleine drooge krullen en spaanders, ter hoogte van ongeveer twee duimen; het overig gedeelte van den pot vult men met stukken hout, van omtrent vier duimen lengte en in het vierkant twee duimen dikte. Hierop bedekt men den pot van boven met een wel sluitend deksel A B, in hetwelk insgelijks een gat is, dat twee duimen middellijn heeft, en hetwelk door de schuif *m* meer of minder kan gesloten worden. De pot rust op twee tegelen

x y,

x y, ten einde de lucht er van onderen behoorlijk kan indringen.

Het bovenſte gat laat men open, ſteekt door het onderſte de krullen en ſpaanders in den brand, en nadat de benedenſte laag wel is uitgebrand, ſluit men het bovenst gat bijna geheel toe, zoodat de rook er wel uittrekken, maar het hout geene vlam vatten kan. Dit is het ter verkoling in eene halfgeſloten ruimte noodwendig vereischte. Geeft de pot eindelijk geen rook meer, dan ſluit men het bovenſte gat met eene plaat geheel en al, en het onderſte met asch of zand, dat men er onder opeenhoopt, waarop de kolen uitdoven. Men vindt drie vierdedeelen van het hout in goede kolen overgegaan, en om den pot verſpreidt zich eene zeer aanmerkelijke hitte.

Plaatst men nu dezen pot, die het voordeeligst van ijzer kan vervaardigd worden, in een kleine kast van blik, die met eene buis voorzien is, welke alle overtollige warmte afleidt, dan wordt het vertrek daardoor zeer eenparig verwarmd, en om den geheelen dag door deze verwarming van de kamer te bewerkſtelligen, is het toereikend de verkoling vier of vijf malen op nieuws te herhalen. Deze verwarming kost in het geheel geen geld, daar de kolen, welke men verkrijgt, meer waard zijn, dan het hout, hetwelk men

men bezigt om de verkoling te bewerkſtelligen; bij deze verwarming van het vertrek heeft men dus veeleer een zuiveren winst.

De beſchreven toeſtel, die door den Profesſor PALMER is uitgevonden, en die hij, met het wezenlijke van den zoo ſtraks volgende, in een klein geſchrift (*), beſchreven heeft, is nog ruw en onvolkomen en voor menigerlei verbeteringen, inzonderheid wat het gemakkelijker ſtoken betreft, vatbaar. De volgende toeſtel bezit benevens een goed uiterlijk voorkomen eenigen dezer voordeelen.

De voet *m n* fig. 47. is de aschhaard, boven welk de vaas M, die van koper of ijzer vervaardigd is, door middel van een hals bij *r s* geplaast wordt. De plaat, die van een gat en ſchuif voorzien is, ſluit de opening der vaas, terwijl zij rust op de uitſteekſels *a b*. H C is het dekſel of de ſchoorſteen, die met eene rookbuis verbonden is. De vaas M is met geen dezer deelen vast verbonden, maar kan naar goedvinden er opgezet of afgenomen worden, terwijl het dekſel een weinig opgeheven wordt. Is deze vaas volgens de beſchreven inrigting buiten het vertrek met hout gevuld; dan wordt hij in het vertrek

(*) *Methode, zimmer ohne kosten zu heitzen.*

trek gebragt en aangeſtoken. Ter plaatze, waar het dekſel op de plaat A B komt op te liggen, wordt zand geſtrooid, om het uitſlaan van den rook te voorkomen, tot welk einde bij A en B de rand der vaas een weinig opwaards loopt. De ſchuif kan door middel van eene draad, die op de plaat ligt, van buiten geopend of geſloten worden, na dat het dekſel er reeds goed op ligt. Men moet twee zoodanige vazen hebben, om de verwarming naar vereischte onophoudelijk te kunnen bewerkſtelligen.

Dezelfde wijze om tevens warmte en kolen te krijgen kan men ook met turf volgen.

VIERDE HOOFDSTUK.

VAN DE FORNUIZEN OF KOOKHAARDEN.

§. 100.

De fornuizen of kookhaarden beſtaan uit een muurwerk, dat onder eene zekere gedaante tot eene geſchikte hoogte is opgehaald, om op of in dezelve ter bereiding van ſpijzen en andere kleine keukenzaken vuur gaande te houden. Gemeenlijk hebben zij de gedaante van langwerpige teerlingen van 2½ a 3 voeten hoogte, die onder een ſchoorſteen geplaatst zijn, en waarop het

het vuur ter verwarming der hier en daar ſtaande potten en pannen brandt. Men ziet ligtelijk in, dat deze inrigting der fornuizen zeer veel brandſtof verſlindt. Het grootſte deel der ontſtaande hitte gaat door den ſchoorſteen, en die warmteſtof, welke de in de rondte ſtaande vaten verwarmt, is verre weg het kleinſte gedeelte er van. Het oogmerk van een brandſtofbezuinigend fornuis beſtaat dus in de meestmogelijke concentrering der warmteſtof, die uit eene zekere hoeveelheid van brandſtof ontbonden wordt, op de meer of min talrijke potten en pannen, die verwarmd moeten worden, en bij gevolg in het beletten der verſpreiding van de warmteſtof naar ligchamen, die niet verwarmd moeten worden. De hoofdvereischtens van een brandſtofbezuinigend fornuis moeten dus de volgende zijn:

1. Het fornuis moet zoodanig eene gedaante hebben, bij welke het vuur zijne warmte alleen aan de bepaalde pannen en potten kan mededeelen, zonder in ſtaat te zijn om aan de omringende lucht warmte medetedeelen.

2. Het vuur van den haard moet dus met een ſlecht geleidend ligchaam omſloten zijn, die de warmteſtof dwingt, om zich op de potten en pannen, die verwarmd moeten worden, te concentreren.

3. De-

3. Deze potten en pannen moeten aan het bovenste gedeelte van den haard boven het vuur geplaatst worden.

4. Den opstijgenden rook moet men daarenboven op zoodanig eene wijze leiden, dat hij zoo veel mogelijk warmte geeft.

5. De potten en pannen moeten zelve van dien aard zijn, dat zij de verwarming der vloeistof, die er in is, bespoedigen.

Men bemerkt, dat tot het zamenstellen van het fornuis eene andere en weltegenovergestelde stof moet gekozen worden dan voor den kamerkagchel, dewijl men daarmede het oogmerk heeft de buitenlucht door middel van dit ligchaam te verwarmen, hier daarentegen deze verwarming zoo veel mogelijk verhinderd behoort te worden. Men moet derhalve de wanden van het fornuis van gebakken steenen ophalen, en dezelve door eene met asch gevulde tusschenruimte van een scheiden, ten einde derzelver geleidende kracht nog meer te verzwakken.

§ 101.

De volgende beschrijving der in fig. 48. voorgestelde teekening is die van een fornuis, volgens de opgegeven vereischtens ingerigt. Fig. 48. verbeeldt het fornuis in de doorsnede. Deszelfs

hoogte is derdehalf voet, zijne breedte A B Fig. 50. bedraagt omtrent 2 voeten, en de lengte 6 of meer voeten. De muur, welk dit parallepipedum aan beide zijden omſluit, is 8 duimen dik en beſtaat eigenlijk, zoo als in fig. 50. te zien is, uit twee muurtjes van gebakken ſteenen, die door eene ruimte *m* van 2 duimen breed van elkander geſcheiden zijn, en waarvan elk 3 duimen dik is. Deze ruimte wordt met ſtijf in een geſtampte asch gevuld, en boven met tegels geſloten. In *a* is een ſchotelvormige rooster van 15 duimen in de doorſnede, en onder denzelven de luchtbuis *b*. Fig. 50. toont er de voorzijde van: D is de ſtookdeur, die 10 a 12 duimen in het vierkant groot is, en of naar het model van de boven beſchreven leemen ſtookdeur, of op de wijze van een welſluitende ſchuif, die langs de ſleuven der zijmuren in de hoogte kan geſchoven worden, van gebakken klei of leem ter dikte van 3 duimen gemaakt moet zijn. De aschdeur is of eene zoodanige, die boven beſchreven en ter regeling van het vuur geſchikt is, of eene andere van leem of ijzer, die goed ſluit.

Fig. 49. is de bovenplaat van het fornuis, waarin de van ijzer gegoten fornuisgaten zijn. *d* is een ketel van 18 duimen wijdte en van ijzer gegoten, om in denzelven kokend water te hebben,

of

of hem tot ander kookgebruik te bezigen. De overige beide rijen van openingen *efgk* zijn de fornuisgaten. Deze fornuisgaten zijn 8 duimen wijd, en 10 of 12 duimen diep: zij loopen naar beneden naauwer, zoo dat zij van onderen fchier 2 duimen kleiner zijn, dan de middellijn van derzelver opening. Derzelver randen zijn 2 duimen wijd van elkander verwijderd; maar alle ftaan, als ook de ketel, van de beide zijwanden van het fornuis 3 duimen af. De ruimte tusfchen den rooster en den bodem van den ketel of van het fornuisgat, dat zich daar ter plaatze bevindt, moet niet kleiner dan 12 of 10 duimen zijn, deels om er meer brandftof te gelijk te kunnen inleggen, deels om aan de werking van het vuur op dezelve eene gepaste ruimte van fpelen te laten(*).

Ik doe hier in het algemeen opmerken, dat bij het ftoken zorgvuldig acht moet gegeven worden op dit, naar de grootte van het vuur evenredig, hooger ftellen van de ligchamen, die verhit moeten worden, boven den vuurhaard. De hitte van een vuur is het grootst aan deszelfs fpits, dewijl hier de grootfte hoeveelheid waterftof en koolftof in de kleinfte ruimte verzuurd wordt,

(*) Bij een vuur van fteenkolen is deze afftand van den rooster van den bodem der fornuisgaten kleinder.

wordt, en in het midden veel geringer, dewijl daar nog veel waterſtofgas onverbrand voorhanden is, en door omringd te zijn met het waterſtofgas, dat verzuurd wordt, niet met het zuurſtofgas in aanraking komt. De ondervinding leert het, dat de bodem van een ketel, die in een vuur diep inzinkt, maar matig warm is, terwijl deszelfs bovenſte gedeelte zeer heet wordt.

De drie kleinere fornuisgaten *h*, welker randen anderhalf duim van elkander afſtaan, hebben 5 duimen middellijn. L is een muurtje, dat hooger is opgetrokken, om de hitte, die van den vuurhaard optrekt, meer naar de fornuisgaten te concentreren. Dit muurwerk loopt naar S allengskens hooger op.

Op het achterſte gedeelte van den haard is de braadoven F G. Tusſchen de buitenmuur F G, welke uit tegels beſtaat, en het binnenbeſchot, dat van blik is, bevindt zich eene ruimte van ongeveer 2 duimen, die dus den blikken braadoven van de beiden zijden F en G, als ook van de achterzijde en de bovenplaat omgeeft. Van de voorzijde, waarin twee deuren zijn, voor de beide afdeelingen van dezen oven, is de ruimte *n* door een tegelmuur geſloten. Van boven heeft de buiten-tegelmuur eene opening *p*, die 6 duimen wijd is, en welke met een klep kan geſloten

wor-

worden; de bodemplaat *o* is vrij en rust, gelijk de geheele blikken oven, die aan de zijden door kleine ſtaven met de tegelmuur verbonden is, op twee ijzeren ſtaven, die aan de plaat van het fornuis vastgemaakt zijn. De geheele braadoven ſtaat regt boven de opening S, welke gevormd wordt door de ruimte M, waarin geſtookt wordt, en die uitkomt aan het bovengedeelte van het fornuis.

Het bovengedeelte van dit fornuis of kookhaard, waarin de fornuisgaten zijn, zou zeker het best beſtaan uit metzelwerk of gebakken leem; dan daar dit niet wel uitvoerlijk is, zoo beſtaat ze grootendeels uit eene gegoten ijzeren plaat, die van behoorlijke openingen voorzien is. Men kan ook, hetgeen zeker wel minder duurzaam, maar voor de inrigting van den haard veel voordeeliger is, de fornuisgaten door dwars over elkander gelegde ijzeren ſtaven vastigheid geven, en door middel van die ſtaven de ruimte tusſchen de fornuisgaten met tegels toemetſelen. Is de fornuisplaat van ijzer, dan moet men den rand van de fornuisgaten omtrent anderhalve duim boven dezelve doen uitſteken, om de geheele plaat tusſchen de gaten en de muren van het fornuis met tegels te kunnen bemetſelen, zoo dat de rand der fornuisgaten nog over dit metſelwerk

 heen-

heenligt. Deze inrigting is zeer voordeelig, daar door eene ijzeren fornuisplaat, wanneer zij niet op deze wijze is toegefteld, veel warmte in de nabijzijnde lucht overgaat.

Aan de fornuispotten kan men meerder grootte en diepte geven, naarmate de verfchillende kokerijen dit vorderen. Wilde men, zonder fornuispotten te bezigen, de potten en pannen onmiddelijk in de openingen zetten, dan zou men wel alle de warmteftof winnen, die eerst in de fornuispotten overgaat, om de pot of pan, die er in ftaat, te verwarmen; maar men zou ook alle die warmteftof verliezen, die met de *lucht* en den rook door de ruimte, welke zich tusfchen de opening en de pot bevindt en nooit te vermijden is, tot de ligchamen van buiten overgaat, en welke buiten twijfel veel aanmerkelijker is. Het is dus bij het ftoken op zoodanige fornuizen noodzakelijk zich van fornuispotten te bedienen, uitgenomen wanneer men *bij voorbeeld in d* onmiddelijk een kookketel wil inmetfelen. Deze inrigting heeft bovendien nog het voordeel, dat zoodanig fornuis met fteenkolen en turf verhit kan worden, zonder dat de reuk of rook dezer brandftoffen de fpijzen benadeelen. De fornuispotten zijn voor het overige, zoo als gezegd is, van gegoten ijzer, zoo weinig dik, als bij eene

toe.

toereikende ſterkte mogelijk is, loopen benedenwaarts een weinig naauwer toe, en hebben boven eenen rand, die toereikende is, om ze in de openingen van de fornuisplaat vast en goed te doen ſluiten. Zal de fornuispot 10 duimen diep in het fornuis ingaan, en is de fornuisplaat volgens de opgegeven inrigting 2 duimen dik, dan moet ook de hoogte der fornuispotten tot aan den rand 12 duimen bedragen (*).

Brandt het vuur op den rooster, dan trekt de rook en hitte door de ruimte M heen, verwarmt de fornuispotten, en de potten en pannen, die daarin ſtaan, als ook te gelijk de benedenplaat *o* van den braadoven: de rook gaat door de ruimte *n* tusſchen de blikken wanden van den braadoven en de buitenſte daarmede evenwijdig opgemetſelde muur heen, en vliegt door de buis *p* uit, welke door middel van eenen klep kan geſloten worden, zoodra het vuur uitgebrand is (†).

Bij

(*) Derzelver aantal kan minder wezen; zij zelve kunnen daar tegen grooter zijn. Voor eene matige huishouding is een fornuis met drie fornuisgaten toereikende.

(†) De braadoven kan ook op eene eenvoudige wijze in een nabijgelegen vertrek geplaatst worden, en hetzelve tot ſtookkagchel dienen; zoo dat door dit fornuis te gelijk twee vertrekken kunnen verwarmd worden, één namelijk door dezen braadoven, het andere door de

 ver-

Bij de opgegeven lengte van het *fornuis* komt de rook nog tamelijk warm uit de buis *p* voort; men kan dezelve dus nog tot andere einden bezigen, b. v. tot het *droogen* van hout of turf, mits men maar bedacht zij de trekking niet te verzwakken.

§. 102.

De potten en pannen, die op dit fornuis gebezigd worden, moeten van ijzer of goed vertind koperwerk zijn, doch altijd zoodanig vervaardigd wezen, dat zij zoo naauwkeurig mogelijk in de fornuisgaten pasſen. Geſchiedt dit niet, dan gaat door de ruimte tusſchen de fornuisgaten en de potten of pannen veel warmte verloren, doordien zij zich met de buitenlucht verbindt. De boven beſchreven ijzeren Papiniaanſche pot of dampkookketel is voornamelijk geſchikt om in zoodanig fornuis te dienen. Gebruikt men gedurende het koken een of meer fornuisgaten niet, zoo vult men dezelve met asch, die men vervolgens weder wegneemt.

De ſtof, waaruit de potten en pannen vervaar-

verlengde rookbuis *p*. — Ook kan daar ter plaatze, waar in fig 48 *M* ſtaat, door de zijmuren een braadoven geplaatst worden.

vaardigd zijn, moet in het algemeen eene zoodanige zijn, welke het vocht, dat er in is, het ſpoedigst verwarmen kan. Daar de kracht, met welke een ligchaam een ander verwarmt, bij gelijke temperatuur van buiten in eene regte rede ſtaat met deszelfs warmtegeleidende kracht en in eene omgekeerde rede met deszelfs inhoud en ſoortelijke warmte, zoo moet dus tot de potten en pannen zulk eene ſtof gekozen worden, die vooreerst bij geringere ſoortelijke warmte eene grootere warmtegeleidende kracht heeft, en die ten tweeden bij gelijke duurzaamheid eene geringeren inhoud kan hebben. Koper is dus tot dit keukengereedſchap beter dan tin en dit beter dan ijzer. Door het vertinnen wordt de verwarmende werking van het koper verzwakt; maar deze inrigting is voor de gezondheid bij het gebruik dezer potten en pannen onvermijdelijk; daarentegen wordt door een ſterker vertinnen der ijzeren potten en pannen, evenredig met de dikte van het ijzer, derzelver werking op het vocht, dat verwarmd moet worden, verhoogd (§. 20). De potten en pannen moeten derhalve van koper of ſterk vertind blik of van ijzer zijn. Men moet daarvoor zorgen, dat derzelver wanden ſlechts juist zoo dik gemaakt worden, als tot derzelver duurzaamheid gevorderd wordt.

Potten van gebakken aarde zijn noch geschikt om brandstof te sparen noch goedkoop, daar derzelver breekbaarheid wegneemt het voordeel van derzelver geringen prijs in vergelijking met duurzamere kookgereedschappen (*).

Zulk een fornuis, dat, zoo als zich ligt begrijpen laat, allerlei wijzigingen lijden kan (†), is niet alleen zeer geschikt om brandstof te sparen, maar het strookt ook met de onderscheiden behoeften der keukens. Daar de fornuisgaten eenen verschillenden graad van hitte hebben, voornamelijk wanneer het fornuis lang is, zoo kan men ze ter bereiding der spijzen, naarmate deze zelve eene grootere of mindere hitte vordert, naar goedvinden bezigen, en in het algemeen het vuur door de aschdeur naar willekeur regelen. Door hetzelve heeft men insgelijks het voordeel, dat men voor godshuizen en hospita-

(*) De geschiktste vorm voor de ijzeren potten en pannen is de vierkante, volgens de gronden §. 103. opgegeven. Dan gerieflijkheid en zelfs de behoefte der kookkunst beslissen grootendeels voor de kegelvormige en bolronde gedaante.

(†) Men kan b. v. in een der zijmuren van het fornuis bij *m* of *a* fig. 48. eenen vierkanten koperen ketel plaatzen, die van een kraan voorzien is, ten einde daardoor steeds kokend water te hebben.

talen eene groote hoeveelheid rundvleesch niet in eenen ketel behoeft te laten koken, waarbij door de groote hitte, die hiertoe noodzakelijk is, het grootste deel der gelei ontbonden en het vleeschnat bedorven wordt; maar dat men dezelfde hoeveelheid door middel der fornuisgaten in onderscheiden kleine ketels, en wel in ieder ten hoogsten tot 10 ponden toe, het vleesch verdeelen kan, welker gezamenlijke verhitting veel minder brandstof kost, om daarvan een voedzaam en gezond vleeschnat te bekomen.

VIJFDE HOOFDSTUK.

VAN HET STOKEN VAN KETELS.

§. 103.

De bijzondere grondstellingen met opzigt tot het stoken van ketels bepalen zich grootendeels tot de regelen, die in de voorgaande hoofdstukken zijn opgegeven ter zamentrekking der warmte op eenig ligchaam, dat heet moet gemaakt worden. Daar het vocht, dat in een ketel is, alleen door dezen ketel zelven heet te maken warm kan worden, zoo moet de stof, waaruit hij gemaakt wordt, naar dezelfde regelen gekozen worden, als die voor de potten en pannen; de-

dezelve moet of van koper of van vertind ijzer of van ijzer, en wel, wanneer het de grootte van den ketel gedoogt, van gegoten ijzer vervaardigd zijn.

Met dit ſtoken van den ketel wil men voornamelijk drieërlei oogmerk bereiken: vooreerst het bloot koken van vochten; ten tweeden het uitwaasſemen; en ten derden het overhalen en dergelijke.

Ketels, waarin gekookt zal worden, moeten in diervoege boven een vuur, dat van alle kanten door een ſlecht geleidend ligchaam ingeſloten is, geplaatst wezen, dat derzelver geheele oppervlakte, die heet te maken is, zij blootgeſteld aan de gantſche werking van dit vuur. Ten dien einde moeten zij in diervoege in den vuurhaard inzakken, dat de bodem op behoorlijken afſtand van den rooster (§. 161.) en hunne wanden op eenen afſtand van eenige duimen van de muren van den vuurhaard af zijn. De rooster moet met de wijdte van den vuurhaard in evenredigheid en het ſtookgat met eene welſluitende, doch niet geleidende, deur geſloten zijn, zoo dat de lucht ter onderhouding van het vuur door de aschdeur toeſtroomt.

Daar een vocht in een vat te ſpoediger heet wordt, hoe grooter deszelfs oppervlakte is, waarme-

mede het met het heetgemaakte vat in aanraking is, zo is de vierkante gedaante voor eenen ketel voordeeliger dan de paraboolsgewijze gewelfde of kegelvormige. Een naar binnen gewelfde bodem van den ketel is van eenen, die naar buiten uitpuilt, onderſcheiden in grootte der oppervlakte van aanraking; en door deze inrigting wordt derhalve de werking van het vuur op het vocht aanmerkelijk vermeerderd.

Fig. 51. ſtelt zulk eenen kooktoeſtel voor, welks beſchrijving niets anders zijn zoude dan eene herhaling van het reeds gezegde. In het midden der aschdeur is eene kleinere deur *a*, die ter regeling van het vuur dient. Door de opening *m* vliegt de rook weg. Men moet dezen rook, die nog zeer warm is, niet onmiddelijk in den ſchoorſteen laten gaan, maar hij moet nog tot verdere oogmerken, b. v. tot verwarming van vertrekken en droogplaatzen, tot het droogen van mout, tot badſtooven en trekkasten, tot het droogen van hout, tot het warm maken van water en dergelijke gebruikt worden.

Hoezeer bij zulk eenen toeſtel de zijmuren A B van gebakken ſteenen met klei zijn opgehaald, en zelfs nog ter vermindering van derzelver geleidende kracht eene tusſchenruimte, welke aangevuld is met ſtilſtaande lucht of met een ſlecht

ge-

geleidend ligchaam, vaneengescheiden worden; zoo verbindt zich toch altijd *bij het* stoken eene aanmerkelijke hoeveelheid *warmtestof* met deze zijmuren: gelijk verder de hitte, die aan de oppervlakte van het vocht, dat in den ketel is, ontstaat, zoo wel voor de verwarming van het vocht zelve, dat heet moet gemaakt worden, als voor het bezigen van dezelve tot andere einden verloren gaat.

§. 104.

Van het bezigen der warmte, die van het kokend vocht opstijgt, te *gelijk met de warmtestof*, die in de dampen gebonden is, is reeds tweemalen gesproken geworden, eens om door opzettelijk water in damp te doen overgaan eene andere hoeveelheid water heet te maken, §. 23, en andermaal om de damp, die van de vloeistof opstijgt, te bezigen *tot verhooging* der temperatuur van dit vocht zelve §. 78. Hier komt nog eene andere inrigting in aanmerking, om namelijk de dampen, die bij het heet maken van eenig vocht opstijgen, zoo wel tot het heet maken van dit vocht zelve, als ook nog van eene andere hoeveelheid vochts te bezigen.

Fig. 52. stelt de doorsnede voor van den damptoestel van den Heer TICKELL ten behoeve eener brou-

brouwerij; naar welks inrigting zich gemakkelijk dergelijke eenvoudiger toeſtellen, geſchikt naar de bijzondere einden, waartoe zij dienen moeten, laten vervaardigen (*).

a) Aschgat van den oven.

b) Vuurhaard van den onderſten ketel, welks rookkanalen om deszelfs wanden moeten omgeleid worden.

c) Bovengedeelte of dekſel van den onderſten ketel, waarin eenige ruimte gelaten wordt voor de dampen van het kokend water. Deze kap dient tevens den middelſten ketel tot bodem; hier maakt men, des noods, het aftrekſel van de hop, zonder gevaar te loopen, dat hij aan den bodem van den ketel zal aanzetten of aanbranden.

d) Eene buis, die 3 duimen middellijn heeft, en den damp in den dampontvanger of vergaarplaats van den damp *i* voert; van daar gaat deze door de buis *e e* nederwaards, welke zich bij den bodem in twee armen verdeelt, om den middelſten ketel *f* te verwarmen, welks dekſel van koper zijn moet, om de drukking van het water, dat in den derden ketel *h* is, te kunnen weer-

(*) Zie *Beſchreibung einer neuen Heitzapparats vermitſelst der Dünste von* P. PALMER.

weerſtaan; de dampen, die in den tweeden ketel *f* worden voortgebragt, ſtijgen door de buis *f* op, om in den dampontvanger *i* te geraken.

g g) Twee buizen, die van uit den dampontvanger *i* voortkomen en dienen moeten, om het water in den ketel *h* te verwarmen. De hoeveelheid der dampen, welke door deze buizen moet worden voortgeleid, wordt door het openen der kranen 3. 3. naar goedvinden en den vereischten graad van hitte geregeld.

h) Plaats, waar zich water bevindt, dat door de dampen, welke de buizen *g g* uitgeven, verwarmd wordt. Dit heete water moet dienen, om er den grooten benedenſten ketel van te voorzien, ten einde brandſtof te ſparen.

i) Dampontvanger, waar de dampen, die in de beide ketels *c* en *f* worden voortgebragt, verzameld worden; uit het bovengedeelte reikt eene andere buis *k* uit, welke benedenwaards in een groote gistkuip geleid is; tegen het midden van het dekſel zijn twee kleppen geplaatst, de eene *l* veiligheidshalve, en de andere *m*, om des noods als zuigklep te dienen.

n) Vergaarbak van koud water, waaruit de geheele toeſtel voorzien wordt.

o) Looden buis, die een duim dik is, en waardoor de ketel *h* van koud water voorzien wordt.

De

De hoogte, welke men aan het water in den ketel *h* geven wil, wordt geregeld door den hefboom *p*, aan welks einde men een kleine ijzeren ſtaaf hecht, die in een hollen blikken kogel uitloopt, en door de geſtipte lijn wordt aangewezen; deze kogel ſluit, wanneer hij door het water wordt opgeligt, de kraan *p* toe en laat het koude water maar in die hoeveelheid toevloeijen, als het van den grooten ketel ter verdamping verbruikt wordt.

q) Eene andere looden buis, welke van uit den bodem van den algemeenen vergaarbak *n* voortkomt, en daartoe dient, om den grooten ketel bij den aanvang der bewerking te vullen. In elken anderen tijd blijft deze buis, door middel van hare kraan 3 geſloten.

r) Buis van den bak met warm water, waardoor de groote ketel gedurende de geheele bewerking van warm water voorzien wordt.

s) Kraan, waardoor de tweede ketel *f* geledigd wordt.

t) Buis, welke, met de buis *r* verbonden, tot op den bodem van den ketel *c* reikt, en dezen het warm water toevoert.

u) Verlengd gedeelte van de buis *r*, welk dienen moet, om, wanneer dat vereischt wordt, warm water in de gistkuip te brengen.

v) Kraan, door welke de groote ketel afgetapt wordt.

w) Tregter van lood of blik, welke daartoe dient, om het overig vocht door middel van eenige buizen te leiden, waar men het noodig heeft.

x) Groote gistkuip.

Ter plaatze, waar de buis *k* in de kuip ingaat, verdeelt zij zich in verſcheiden armen, om de warmte door den kuip gelijkelijk te verſpreiden. Het einde van elk dezer buizen is van een klepje voorzien, hetwelk buitenwaards in den kuip opengaat en den damp uitlaat, maar het mengſel in den kuip belet in de buizen intedringen, ingeval van eene plotslinge verdikking derdampen.

§. 105.

Door zulke en dergelijke inrigtingen wordt van de warmte, welke van de kokende vochten opſtijgt, toereikend gebruik gemaakt, ſchoon ook bij deze en dergelijke inrigtingen nog veel warmte door de zijwanden van den oven verloren gaat.

Dit gebrek van een voor de warmte niet geleidend ligchaam kan men niet anders verhelpen, en derhalve de verſpreiding dezer warmteſtof niet anders voorkomen, dan wanneer men, in plaats

van

van het vuur met een flecht geleidend ligchaam, en het vocht, dat verwarmd moet worden, met een goed geleidend ligchaam te omgeven, dat omkeert, en het vocht met een flecht geleidend, het vuur daarentegen met een goed geleidend ligchaam omfluit. Dit brengt men ten behoeve van een kooktoeftel daardoor tot ftand, dat men het vuur plaatst in het middelpunt van het water, dat heet moet gemaakt worden, en in een houten kuip is.

Zal dan deze inrigting aan haar oogmerk volkomen beantwoorden, dan moet het vuur zoo veel mogelijk in het midden van het vocht met een goed geleidend ligchaam omgeven worden. Deze kagchel onderfcheidt zich van een kamerkagchel alleen daardoor, dat bij den laatften de vloeiftof, die verwarmd moet worden, lucht, bij den eerften daarentegen water is; en zijn zamenftel moet derhalve zoo veel naar de regelen van den eerften ingerigt zijn, als de omftandigheden dit gedogen. Verder deze kagchel moet van alle zijden door de vloeiftof omgeven zijn, en men moet derhalve ten aanzien van denzelven het zoo inrigten, dat men hem in het water zelven ftoken en beftendig van brandftof voorzien kan, offchoon alle de vier zijden op een aanmerkelijken afftand van de zijwanden en den rand van den kuip verwijderd zijn.

 Ik

Ik heb getracht deze vereischtens in fig. 53. voor oogen te ſtellen.

A B is een kuip van ſterk dik hout, voorzien van ijzeren banden.

d e is de ijzeren kagchel, die ſterk vertind is, en gemaakt naar den boven voorgeſtelden vorm van een kagchel. *b* is de ſtookhaard met den rooster, welke vier tiendedeelen van de lengte *d e* inneemt, zoo dat elk der drie afdeelingen *n n n*, welke door de muurtjes van tigchelſteenen gevormd worden, twee tiendedeelen beſlaan. De breedte is van 1 of 2 voeten. *c* is de buis, waardoor geſtookt wordt, en die buiten den kuip bij *f* met eene deur ter dege geſloten is. *a* is de aschhaard, welke insgelijks door den bodem van den kuip van buiten uitkomt. Door de deur *f* wordt de brandſtof door de vierkante ſtookbuis op den rooster *b* gebragt, en van onderen door den ſtookhaard *a* in brand geſtoken; de rook en hitte nemen den geſtippelden weg door den kagchel, en vliegen door de rookbuis bij A weg. De asch valt door de buis *a* buiten den kuip naar *m*.

De buis *c f* kan 3 of 4 voeten lang zijn, zonder dat het ſtoken daardoor verhinderd wordt; zonder moeite en zonder eenige verandering van den toeſtel en van de hoogte der vloeiſtof, die

in

in den kuip is, kan men er van tijd tot tijd brandſtof inleggen; en het is derhalve zeker voor de meeste gevallen, ook bij zeer groote kooktoeſtellen, gemakkelijk den kagchel naar het midden te brengen. Al mogt ook door deze of gene omſtandigheid de kagchel niet geheel in het midden van den kuip komen te ſtaan, zoo is het altijd dienſtiger, ter bezuiniging der brandſtof, den kagchel een weinig naar de zijde te brengen, om daardoor het ſtoken van denzelven door den zijwand mogelijk te maken, dan, ten einde hetzelfde te kunnen doen, of deszelfs bodem door den bodem van den kuip, of wel zijne bovenplaat boven de oppervlakte van het water te laten uitſteken. Geeft men aan den kuip de gedaante van een cylinder van 12 voeten middellijns en 3 voeten hoogte, en aan den kagchel eene lengte van 5 voeten, eene breedte van 2, en eene hoogte van 1½ voeten, dan is eene ſtookbuis van 3½ voeten toereikende, om den kagchel in het midden van den kuip te brengen, welke dan na aftrek van den inhoud van den kagchel meer dan 300 vierkante voeten aan vocht bevatten kan.

De geheele kagchel ſtaat op den bodem van den kuip op vier ſtevige van gebakken klei goed ingerigte voeten vast. Bij *m* en *f*, waar de buizen

door den kuip gaan, is door middel van eene boven reeds beschreven inrigting het uitdringen van het water ter dege voorgekomen, waarbij het metaal niet onmiddelijk aan het hout gehecht wordt, om bij eene te sterke verhitting van hetzelve te beletten, dat het hout beschadigd wordt. Bij het vertinnen van den kagchel en de buizen moet men alle zorg dragen, dat het water niet in den kagchel kan indringen. Het vertinnen is daarom noodzakelijk, om de ontbinding en verzuring van het ijzer door de vochten te beletten.

Daar bij de opening *m* in het geheel geene warmte naar de buitenlucht wordt overgebragt, gelijk dit bij *f*, voornamelijk wanneer de stookbuis lang en de deur van klei is, insgelijks het geval is; zoo kan bij deze inrigting geene warmtestof verloren gaan, dan die, welke nog door de rookbuis *A* wegvliegt, maar tot andere einden ook nog kan gebezigd worden. Men ziet derhalve, dat men bij zulk eenen kooktoestel, bij welken men het vocht door de kraan *q* kan aftappen, eene meestmogelijke bezuiniging van brandstof verkrijgt, daar de warmte, die uit de brandstof maar met mogelijkheid ontwikkeld wordt, bijna zonder alle verlies gedwongen wordt zich te verbinden met het vocht, dat heet moet gemaakt worden.

Het

Het is niet onuitvoerlijk met dezen toeſtel ook nog een damptoeſtel te verbinden, ten einde van de dampen, die van het vocht opſtijgen, nog verder gebruik te maken.

Wanneer de omſtandigheden het toelaten, zoo kan de kuip dieper en minder breed gemaakt worden, om de oppervlakte van het vocht, die met de lucht in aanraking is, te verminderen.

Zonder vooringenomenheid met mijne uitvinding houde ik deze inrigting onder alle bekende kooktoeſtellen voor die, welke het meest bezuinigende is voor de brandſtof.

§. 106.

Bij toeſtellen, geſchikt om uitwaasſeming of uitdamping te bevorderen, moet in korten tijd eene aanmerkelijke hoeveelheid vochts op eene brandſtofſparende wijze tot damp gebragt worden. Vermits het koken zelve niet anders is dan het verdampen van eenig vocht; zoo is ook elke kooktoeſtel tevens een damptoeſtel, wanneer dezelve er op is ingerigt, om deze verdamping te beſpoedigen. Daar het water alleen tot op eene temperatuur van 212° zijnen vloeibaren ſtaat behouden kan, zoo gaat het door elke verhooging dezer temperatuur tot damp over. Al hebben alle deelen van eene geheele hoeveelheid water wer-

kelijk eene temperatuur van 212°, dan is echter geen deel van het water in ſtaat, om de temperatuur van het andere te *verhoogen* en hetzelve in damp te doen overgaan, dewijl met dit deel zelve in het oogenblik, dat zijne temperatuur verhoogd wordt, alle aan hetzelve toegevoerde warmteſtof in den dampvormigen ſtaat verbonden wordt, en het derhalve geene warmteſtof aan de nabijgelegen deelen afgeeft. Om die reden kan kokend water eenig ander water, in hoe dunne vaten het ook in hetzelve wordt ingeſloten, even weinig aan het koken brengen, als de waterdeelen, die elkander onmiddelijk aanraken, in ſtaat zijn malkander aan het verdampen te brengen. Deze verdamping kan dus alleen aan de oppervlakte van het ligchaam, door hetwelk het water heet gemaakt wordt, plaats hebben, dewijl dit ligchaam zelve eene hoogere temperatuur dan 212° *hebben kan en moet.*

Elk vast en elk vloeibaar ligchaam derhalve, hetwelk het water of aan zijne oppervlakte omgeeft, of met hetzelve vermengd is, en eene hoogere temperatuur dan 212 graden kan aannemen, is in ſtaat, de waterdeelen, die hetzelve aanraken, in damp te doen overgaan. Derhalve kan door kokende wijngeest het daarin gebragt water niet aan het koken geholpen worden, maar wel door koken-

kende olie, dewijl de eerfte eene lagere en de laatfte eene hoogere temperatuur dan 212° heeft. Van daar verdampt ook het water aan die deelen, waar het de oppervlakte van den ketel niet aanraakt, b. v. in het midden van den ketel, wanneer het met ligchamen gemengd is, die eene hoogere temperatuur dan den graad van kokende warmte kunnen aannemen (*).

Bij verdampingstoeftellen moet dus alle zorg daar henen gaan, om eene bepaalde hoeveelheid vocht met de grootfte oppervlakte van het heet gemaakte metaal in aanraking te brengen.

Om dan den kooktoeftel fig. 51. in een verdampingstoeftel te veranderen, zoo moet men (fig. 54.) den ketel C eenen zoo veel mogelijk naar binnen gewelfden bodem geven, daar dit de oppervlakte, waarmede de ketel het water aanraakt, vergroot. De vorm van den ketel moet over het algemeen vlakker zijn en is het best vierkant. Vervolgens moet de rook bij *m* niet weggelaten, maar door de op- en neerftijgende buis *n* van vertind koper door den ketel heen geleid worden.

Ge-

(*) Door vermenging met ligchamen van dezen aard kan derhalve de verdamping van het water befpoedigd worden.

Gesteld, dat de oppervlakte van den ketel 80 vierkante voeten bedraagt, en de buis, welke 10 duimen wijd is en op- en nedergaat of slangvormig is, eene lengte heeft van 15 voeten, dan bedraagt derzelver oppervlakte schier 37 vierkante voeten, en de hitte gevende oppervlakte bedraagt dus in plaats van 80 nu 117 vierkante voeten, terwijl deze buis altijd eene temperatuur verkrijgt, welke boven het kookpunt gaat.

De houten kooktoestel (fig. 53) kan gemakkelijk tot verdamping beter ingerigt worden, wanneer zoo wel de kagchel langer gemaakt, als ook de buis *v* langer in den kuip omgeleid wordt. Aan die plaats, waar deze buizen niet boven het kookpunt verhit worden, moeten zij uit het water of op den ketel uitkomen.

§. 107.

Toestellen, *geschikt om te destilleren of overtehalen*, onderscheiden zich met opzigt tot de wijze, waarop zij heet moeten gemaakt worden, niet van het overig stoken van ketels, en de beide voorgaande kooktoestellen worden dus dadelijk zoodanige destilleertoestellen door er een helm optezetten, en er den overigen noodigen toestel aan te maken. Heeft het destilleervat niet de gedaante van een ketel, zoo heeft men er

er nog bij in acht te nemen, om den ſtookhaard overeenkomſtig dit vat interigten, namelijk deszelfs wanden met de zijden van het vat zoo veel mogelijk evenwijdig te laten loopen en alle hoeken te vermijden, ten einde de verſpreiding der warmteſtof voortekomen, en derzelver terugkaatzing op het vat te weeg te brengen.

§. 108.

Met de opgave dezer verſchillende wijzen van ſtoken en derzelver wijzigingen heeft men alle overige toeſtellen tot ſtoken en koken, die in het dagelijksch leven in gebruik zijn, afgehandeld. De bijzondere inrigting der ſmelt- en andere ovens ten gebruike bij bergwerken behoort tot de wetenſchap, die over de bergwerken gaat. Deze allen gronden zich op de grondſtellingen, die in dit geſchrift zijn voorgedragen. Daar bij dezelve grootendeels eene zeer groote hitte moet worden te weeg gebragt, en deze alleen dan aanwezig kan zijn, wanneer binnen een zeer kleinen tijd eene groote menigte zuurſtofgas door de brandſtof ontleed wordt (§. 34.); zoo komt bij deze wijzen van ſtoken alles aan op eene toereikende aanvoering of ophooping van lucht en op eene brandſtof, die in eene hoogere temperatuur voor verzuring vatbaar is.

Om

Om de ophooping van lucht te bewerken, bezigt men blaasbalgen, die aan hun oogmerk te beter beantwoorden, hoe meer zij in ſtaat zijn binnen denzelfden tijd onophoudelijk lucht aan de brandſtof toetevoeren. Het is boven (§. 35.) voorgekomen, in welke evenredigheid deze toevoer van lucht de hitte der brandſtof vermeerdert; zal een blaasbalg aan de brandſtof binnen denzelfden tijd omtrent viermaal zoo veel lucht toevoeren, dan deze bij eene natuurlijke afwisſeling van lucht zou ontleed hebben; dan is het ſchier hetzelfde, als of zij in zuurſtofgas brandde; namelijk zij zal binnen denzelfden tijd eene viermaal grootere hitte te weeg brengen.

Geſchiedt het aanblazen door middel van waterdampen, dan worden de kolen verzuurd door de zuurſtof van het water, en het ontſtaande waterſtofgas wordt verzuurd door de zuurſtof van het zuurſtofgas. *Daardoor wordt de hitte* onder gelijke omſtandigheden verſterkt, zoo als uit volgende berekening blijkt. Wordt 1 pond kolen in zuurſtofgas verbrand, dan ſtellen de daartoe gevorderde 2,572 ponden zuurſtofgas zoo veel warmteſtof vrij, als in ſtaat zoude zijn 96,5 ponden ijs te ſmelten, daar een deel van de ontbonden warmteſtof doorgaans met het ontſtaande koolzure gas verbonden blijft. Maar

wordt

wordt één pond kolen door water of waterdampen verzuurd, dan worden 3,064 ponden gevorderd, welke 0,492 ponden waterſtof bevatten. De zuurſtof van het water wordt beſteed aan het voortbrengen van koolzuurgas, en deze hoeveelheid waterſtofgas ontbindt bij het verbranden zoo veel warmteſtof als 145,32 ponden ijs in ſtaat is te ſmelten. Bij gevolg ſtaat de warmte, welke de kolen door waterdampen ontbindt, tot die bij derzelver gewone verbranding, als 145,32:96,5.

Het tweede beding ter verwekking van groote hitte is eene geſteldheid der brandſtof, om in eene hooge temperatuur eene groote hoeveelheid zuurſtofgas te ontleden. Onder onze brandbare ligchamen deugen daartoe alleen de kolen, die allengskens in eene beſloten plaats zijn uitgebrand. Hoe meer zij op die wijze uitgebrand zijn, des te minder brandbaar worden zij; bij eene des te hoogere temperatuur worden zij verzuurd; des te meer zuurſtofgas wordt door dezelve ontleed; en gedurende het branden wordt altijd die hitte voortgebragt, welke gelijk is aan de temperatuur, waarin de kolen kunnen verzuren en bij voortduring verzuurd worden. Zoo zijn de kolen, welke men door de thermolamp verkrijgt, veel minder brandbaar, dan die, welke ontſtaan zijn bij eene verkoling, die niet in eene

eene beſloten plaats geſchiedt; maar derzelver hitte is ook veel aanmerkelijker. Op deze wijze kan men de kolen in diervoege bereiden, dat zij alleen in eene zeer hooge temperatuur en bij eene zeer levendige *trekking* van lucht kunnen verzuren. Hoe hooger de ontzuring of onverbrandbaarheid der kolen geſtegen is, des te meer lucht moet hun in denzelfden tijd worden toegevoerd, om door het ontleden eener toereikende hoeveelheid zuurſtofgas de temperatuur te behouden, welke ter voortzetting van derzelver verbranding noodig is.

Bij werkplaatzen, waar men in den oven eene groote hitte noodig heeft, *behooren dus te gelijk* bijzondere toeſtellen voorhanden te zijn, om de verkoling in eene beſloten plaats te bewerkſtelligen, en om de kolen tot op zoodanigen graad, als men goedvindt, uittebranden; welke als dan nog boven het verbranden tot andere oogmerken kan gebezigd worden. *Daar men de* vlam van het waterſtofgas, dat bij deze verkoling ontſtaat ter verheffing van het vat, waarin de verkoling geſchiedt, bezigen kan (§. 62); zoo kost deze verkoling, die in eene beſloten plaats geſchiedt, in het geheel geene brandſtof van buiten, en door de verkregen teer en houtzuur worden de kolen zelfs goedkoop. De ther-

mo-

molamp is dus ook eene voor een hoog oven zeer geſchikte en goedkoope inrigting om hout te verkolen. Als mede ter verkrijging van goede kolen voor de kruitmolens. Bij deze werkplaatzen kan men door deze grootere ontzuring eene verbazende menigte van kolen beſparen.

ZESDE HOOFDSTUK.

BESPARING VAN BRANDSTOF DOOR VEREENIGING DER VERMELDE TOESTELLEN, ZOO OM TE STOKEN ALS OM TE KOKEN.

§. 109.

Nevens de warmteſtof, welke de zijwanden van het brandſtofſparende fornuis, fig. 48, zeker in geringe hoeveelheid doordringt, verſpreidt zich ook nog veel warmteſtof in de lucht, die aan de oppervlakte van de plaat van het fornuis geſtadig afwisſelt. Men maakt zich nog deze warmteſtof, en tevens op eene geſchikte wijze ook den opſtijgenden rook ten nutte, wanneer men het fornuis met den kamerkagchel tot eenen toeſtel verbindt.

Als

Als eene proeve van zulk eene vereeniging beschrijve ik den kagchel, door mij in fig. 55. voorgesteld.

Fig. 56. verbeeldt den kagchel van buiten en fig. 55. denzelven in de doorsnede. Zijne hoogte bedraagt 65 duimen, zijne breedte 19 duimen, zijne lengte 58 duimen. De vier wanden der onderste afdeeling A B C D zijn van gebakken steenen ter dikte van 1½ of 2 duimen opgemetseld; de breedte B E bedraagt dus ongeveer 16 duimen en de lengte 55 duimen. De rooster staat zes duimen boven de plaat C B, die den bodem uitmaakt, die 10 of 12 duimen middellijn heeft; de aanvulling L is 10 duimen hoog, en loopt naar A ter hoogte van 11 duimen. Achttien duimen boven den rooster ligt de ijzeren plaat A D met 7 openingen, waarvan de grootste 10 duimen, en de vier kleinsten 5 duimen middellijn hebben. Deze plaat ligt, wanneer zij van dik geslagen ijzer is, op drie of meer ijzeren staven, welke in de breedte van den kagchel op de beide zijmuren liggen; is zij van gegoten ijzer, dan zijn deze staven overtollig.

In deze openingen worden de fornuispotten van stevig geslagen of gegoten ijzer ingezet, waarvan de grootste 8 duimen diep zijn, en boven 10 duimen, beneden 8 duimen middellijn hebben,

ben, de kleine 5 of 6 duimen diep, en van onderen 4, van boven 5 duimen wijd zijn. Deze fornuisplaat is niet, zoo als in het boven beschreven fornuis, met tegels overdekt, maar ligt bloot; alleen zijn de fornuispotten met leem in de openingen vastgestreken. De afstand der plaat van de zijwand A C of de ruimte A *i* bedraagt 4 duimen, en dus de ruimte *m n* 5 duimen.

Regtstandig op deze uiteinden van de fornuisplaat wordt van dakpannen ter dikte van 1 of 1½ duim de tweede afdeeling M N in diervoege opgehaald, dat de voorste zijwand wegblijft en alleen in zoo verre aan de beide hoeken bij *o* gesloten wordt, om er de scharnieren van eene dubbelde deur, die tegen de staaf *r*, welke 2 duimen breed is, sluit, te kunnen inzetten. De hoogte dezer tweede afdeeling bedraagt boven de fornuisplaat 12 duimen.

Op deze wordt de plaat K van geslagen ijzer gelegd, en dan, naar derzelver regtstandige rigting, welke door de wanden der tweede afdeeling bepaald wordt, de derde afdeeling met wanden van tegels van dezelfde dikte opgehaald; echter zoo, dat hier de voorste plaat P wegblijft, om er in plaats van dezelve enkel eene deur in te zetten. Op de wanden dezer derde afdeeling wordt de ijzeren plaat Q R gelegd, en op eenen afstand

van 4 duimen boven dezelve de tweede ijzeren plaat S T door middel der muur van tegels, die aan alle 4 zijden opwaards gaat, evenwijdig met de vorigen; doch echter in diervoege geplaatst, dat zij op de achterwand S C ligt, en bij gevolg van de voorste V omstreeks 4 duimen afstaat.

Op deze plaat worden nu weder ter hoogte van 12 duimen de beide zijwanden van tegelen opgehaald, en door de voorplaat V insgelijks van tegelen verbonden. Evenwijdig met deze plaat V wordt eene ijzeren wand *q*, 4 duimen van dezelve af, ingeschoven, en goed gecementeerd. Boven deze en de beide zijwanden wordt de laatste ijzeren plaat F G gelegd, en 4 duimen boven dezelve het geheel door middel van de dekplaat Z, die uit dakpannen bestaat, gesloten. Bij D is de plaats, waar de rook uitgaat, die, gelijk fig. 57. voorstelt, is ingerigt, om er eene rookbuis aanteschuiven, die 7 duimen wijd is.

Naar deze inrigting is dus de kagchel geheel met een muur van tegels omgeven, die in de voorste zijwand en de beide voorwanden drie deuren N N, P en H hebben. De geheele kagchel bevat derhalve, benevens de fornuisplaat en de achterzijde *q*, vier geslagen ijzeren platen van dezelfde grootte, namelijk 18 duimen breed en 52 duimen lang.

Wordt op den rooster door de ſtookdeur I vuur aangemaakt, tot welks onderhouding door de buis Z de buitenlucht in den aschhaard geleid wordt, dan worden de fornuispotten ſpoedig zeer heet, en rook en hitte nemen den door de ſchaduw afgeteekende weg naar D, waar zij in de rookbuis komen. De afdeeling K, die, even als de bovenſte H V ſterk verhit wordt, dient tot bakken, droogen, braden en dergelijken; de bovenſte tot even dezelfde en dergelijke bezigheden van de keuken. In de ruimte boven de fornuisgaten is, wanneer het paar deuren geſloten is, almede eene hitte, die toereikende is om er in te braden, wanneer men boven de fornuisplaat een drievoet of eenigen anderen toeſtel plaatst, om er de pan op te zetten. Dit alles geſchiedt met eene zeer matige verteering van brandſtof. Zijn de afdeelingen, geſchikt voor het braden en koken, ledig, en worden de deuren alsdan opengezet, dan wordt het vertrek ſpoedig en goed verwarmd, daar de oven alleen meer dan 100 vierkante voeten verwarmde oppervlakte heeft, die met de kamerlucht in aanraking is.

Deze kagchel, die zoo wel met ſteenkolen als turf en hout kan geſtookt worden, verwarmt dus in de eerſte plaats een ruim vertrek, en kan, daar de rook bij D er nog warm van opſtijgt,

door verlenging der rookbuis ook vervolgens een nabijgelegen vertrek verwarmen. Een huisgezin kan in denzelven alle *zijne* ſpijzen gereed maken, koken zoo *wel* als braden, droogen, broodbakken, èn dat alles met eene geringere hoeveelheid brandſtof, dan de verwarming van een enkel vertrek anders vordert. Ook alleen als ſtookkagchel gebezigd is zijn gebruik zeer bezuinigende, dewijl hij voornamelijk die hoedanigheid van een brandſtofſparende kagchel bezit, van bij een kleinen vuurhaard eene groote met de lucht in aanraking ſtaande oppervlakte te hebben. Bovendien is deze kagchel goedkoop, geriefelijk en neemt bij een zeer zindelijk uiterlijk voorkomen weinig plaats weg. Hij moet even als andere ſpaarzame ſtookkagchels ten minſten 2 voeten van de muur van het vertrek afſtaan (§. 92). Om de uitwaasſemingen der ſpijzen afteleiden, kan bij *y* eene buis van anderhalve duim wijdte toegeſteld worden, die met een klep kan geſloten worden.

Het ſchoonmaken van het rookkanaal is bij dezen kagchel zeer gemakkelijk. Bij *x* is aan de voorzijde in den wand een tegel van 8 duimen langte en 4 duimen hoogte geplaatst, die er wel in ſluit en met het geheel wel ſtrookt; aan de achterzijde bevindt zich ook zulk een tegel. Door de-

deze openingen wordt het roet zeer gemakkelijk deels weggenomen, deels naar den ſtookhaard toe geſtoten, waar het door de hitte verteerd; om welke rede zich ook in den omtrek van A Q zelve weinig roet aanzet. De doorſnede van deze rookkanalen bedraagt 64 vierkante duimen en is bij gevolg voor eene goede trekking meer dan toereikend.

De potten en pannen, die in dezen kagchel gebezigd worden, moeten op zijn meest 12 duimen hoog zijn, en zijn naar de wijdte der fornuisgaten ingerigt.

Dewijl daar, waar zich in de teekening de kleine fornuisgaten bevinden, de hette grooter is, dan boven den ſtookhaard, zoo kan men ook de orde der fornuisgaten omkeeren.

In ſtede van de dubbelde deur N, kan men een ſtuk ijzer of geſlagen koper in de vorm van een ſchuif toeſtellen, die zich in twee, aan de beide hoeken van den oven ingerigte ſleuven op- en neerwaards bewegen en naar goedvinden geopend of geſloten worden kan.

§. 110.

Wij hebben boven gezien, dat de bewerking der thermolamp afhangt van het van buiten heetmaken van het vat, geſchikt ter verkoling. Ge-

ſchiedt dit heetmaken van buiten op eene gewone, ſchoon brandſtofſparende wijze, dan geſchiedt het meest mogelijk voordeel trekken van de brandſtof ſlechts van *eene* zijde, ſchoon de geheele inrigting desniettegenſtaande voor het ſpaarzaam ſtooken zeer voordeelig is.. Om nu ook de brandſtof, die van buiten gebezigd wordt, op de best mogelijke wijze te gebruiken, en bij gevolg dezen lichtgevende kagchel ten aanzien zijner brandſtofſparende eigenſchappen alle volkomenheid te geven, zoo moet het vat, waarin de verkoling geſchiedt, ook alleen door verkoling dezer brandſtof, die er van buiten wordt aangebragt, geſtookt worden, en bij gevolg, ten einde dit te bewerkſtelligen, met de boven beſchreven thermolamp de toeſtel verbonden worden, die in §. 99. is voorgedragen.

Hiertoe ſla ik voor dit interigten op dergelijke wijze, als in fig. 58 wordt afgebeeld.

A B is een *cylinder van muurwerk*, uit gebakken ſteenen, met leem ſtevig en goed opgemetſeld, en van binnen goed en glad aangeſtreken; deze cylinder is vast gemetſeld in eene half cirkelvormigen pijlaar M N door middel van een dwarsſtang, die de vrije helft van den cylinder onderſchraagt, zoo dat men ongehinderd bij het onderſte gedeelte S komen kan.

In

In dezen gemetſelden cylinder hangt een kleinere cylinder van ſterk geſlagen ijzer van gelijke hoogte, welke door middel van verſcheiden ijzeren ſtangen *m n* in diervoege met den buitenſten cylinder verbonden is, dat beide cylinders dezelfde as hebben.

Het bovenſte gedeelte A B wordt geſloten met een dekſel, dat bij A aan een hengſel op- en neerwaards kan bewogen worden en bij B aan den buitenſten cylinder vastgemaakt wordt. Dit dekſel van geſlagen ijzer, fig. 59, heeft aan die zijde, met welke het in de opening A B ſluit, twee uitſtekende randen van de dikte van het geſlagen ijzer, die hetzelfde middelpunt hebben, en $1\frac{1}{2}$ of 2 duimen hoog zijn, en welke randen pasſen in de ſleuven, welke zoowel in den bovenrand van den buitenſten als van den binnenſten cylinder zich bevinden, zoodat door dat dekſel neertelaten de opening A B der beide cylinders geheel geſloten wordt. De ſleuven in den rand van den buitenſten cylinder kunnen het best van ijzer gemaakt worden, hetwelk met het muurwerk verbonden is. Dit dekſel heeft in het midden een gat, dat met een ſchuif kan geſloten worden.

Op dezelfde wijze is insgelijks het dekſel fig. 60. waarmede op gelijke wijze de benedenſte ope-

ning S gesloten wordt, ingerigt; alleen loopt het aan de buitenzijde in de opening *q* kegelvormig uit, en binnen den opstaanden rand *x y*, welke de onderste opening van den cylinder C sluit, terwijl hij in de sleuven, die daar gevonden worden, past, is een rooster, die omtrent één duim hooger ligt, en op deze zijde van het deksel vast is. Fig. 61. geeft de afteekening der doorsnede van dit deksel. De opening *q* kan insgelijks door middel van eene schuif gesloten worden.

Bij V is in eene opening van den buitensten cylinder eene metalen buis vastgemaakt, welke in de boven beschreven thermolamp de buis V is.

Nadat men het onderste deksel wel gesloten heeft, hetwelk geschiedt door in de sleuven wat leem te strijken, vult men de tusschenruimte tusschen den buitensten en binnensten cylinder met kortgezaagde stukjes hout, turf of steenkolen, als ook den *binnensten cylinder C* met brokken hout, na te voren op den rooster *x y* wat krullen of spaanders gelegd te hebben. Nadat men het bovenste deksel op gelijke wijze, als het onderste ter dege gesloten en bij B goed digt geslagen heeft, steekt men de brandstof, die in den binnensten cylinder is, door de opening *q* in den brand, en sluit de opening in het bo-

ven-

venste deksel tot op een klein weinig na om de noodige ruimte tot het wegtrekken van den rook te laten. Door de hitte, welke ontstaat bij de verkoling, die in den cylinder C geschiedt, wordt de brandstof, die zich in de tusschenruimte *m n* bevindt, verkoold, en de zich ontbindende ontvlambare lucht gaat door de buis V over in den overigen toestel der thermolamp.

Opent men het onderste deksel, dan vallen de kolen uit den cylinder, zonder dat men noodig heeft dezelve er een voor een uittenemen. Stelt men geenen prijs op deze geriefiijkheid, dan kan het onderste deksel met den cylinder vast verbonden worden, zonder er te kunnen worden afgenomen.

Het eene gedeelte van het hout wordt bij gevolg in eene geheel beslotene, het andere in een half besloten ruimte verkoold; de grootte van den binnensten cylinder moet tot den buitensten zoodanige evenredigheid hebben, dat de hette, die door denzelven wordt voortgebragt, toereikende is, om de buiten brandstof te verkolen.

Daar de kolen, welke men op die wijze verkrijgt, meer waardig zijn, dan het hout, hetwelk men er heeft ingelegd, zoo heeft men de geheele verwarming en verlichting door de ontvlambare lucht, die men verkrijgt, om niet, en

bovendien eenen zuiveren winst uit het meerdere der waardij van de kolen en uit de teer en het houtzuur, dat opgegaard wordt.

Bij zulk eene inrigting wordt ook geen deel der brandſtof verbrand, dan voor zoo verre het in zijne beſtanddeelen ontbonden wordt, en deze toeſtel levert dus zoo veel, als men hier maar vorderen kan.

§. 111.

Deze groote beſparing, welke eigenlijk al het *maximum* in de ſpaarzame ſtookkonst overtreft, heeft ook eenigermate plaats, wanneer men het heet maken van het vat der thermolamp of der ſpaarzame lichtgevende kagchel, dat tot verkoling dient, door dezelfde brandſtof bewerkſtelligt, welke buitendien tot andere bepaalde oogmerken op de meest ſpaarzame wijze gebezigd wordt.

In fig. 62. (*) wordt zulk eene verbinding van de thermolamp met een fornuis afgebeeld. De geheele kagchel beſtaat uit drie afdeelingen: de onderſte is van gebakken ſteenen opgemetſeld; de beide bovenſten zijn van dakpannen of van geſlagen ijzer; de lengte van het onderſte gedeelte

(*) Zie WINZL. *Thermolamp* Tab. D.

deelte is drie voeten, de breedte anderhalf en de hoogte twee voeten. In deszelfs bovenplaat zijn de fornuisgaten; in de onderplaat is de rooster en onder denzelven het aschgat. Dwars door het midden heen ligt de retort, die ter verkoling dient, met deszelfs beide halzen in de beide zijplaten vast. De stookhaard is van den rooster af opgehaald in eene uitgeholde gedaante, overeenkomstig met die van den retort De bovenste afdeelingen, waarvan de bovenste tot een braadoven dient, zijn altijd wat kleiner; de hoogte der tweede afdeeling is anderhalf voet; de hoogte van den braadoven 15 duimen. Met de achterzijde van deze twee afdeelingen loopt op eenen afstand van 2½ duim evenwijdig een muurwerk van tegels, dat boven bij *m* in een opening van 8 duimen middellijn uitloopt, waarin de verdere rookbuis wordt ingezet. Deze ruimte, welke door dit muurwerk gevormd wordt, dient tot een rookkanaal, waardoor de rook nog de twee achterzijden der twee bovenste afdeelingen heet maakt. Dit muurwerk is aan beide zijden gesloten door met de kagchelplaat geheel verbonden te zijn.

Met den eenen hals van den retort, die door den wand van den kagchel doorgaat, is de overige toestel van de thermolamp in verbinding gebragt.

Wordt

Wordt nu de retort gevuld en gestookt, dan wordt tevens de geheele kagchel heet, en verwarmt het vertrek; te gelijk kan in denzelven gekookt, gebakken en gebraden worden. Door de rookbuis, die bij *m* verder oploopt, wordt nog een ander vertrek verwarmd, dat naast of boven het eerste gelegen is, terwijl het waterstofgas, dat uit den retort voortkomt nog in staat is twee andere vertrekken toereikend te verwarmen en drie andere volkomen te verlichten. Deze opgave is niet slechts eene oppervlakkige beschouwing, maar de beschrijving van iets, dat dadelijk bestaat. Hier worden dus door denzelfden kagchel vier vertrekken verwarmd, en drie verlicht, boven en behalve dat hij tot keuken verstrekt.

De buis, welke de ontvlambare lucht uit het vat, waarin de ontleding geschiedt, voortleidt, gaat door het watervat L om tweederlei redenen; eensdeels om de gassoorten spoedig te bekoelen, ten einde zij in den voorlegger te zekerder in den druppelvormigen staat achterblijven, en de ontvlambare lucht er te zuiverder uitkome; anderdeels, om het water, dat in dit vat is, te verwarmen, en daardoor nut te trekken van de warmte, welke deze buis van zich geeft; waardoor men dan ook te gelijk steeds warm water in voorraad heeft. Daar

Daar de brandſtof, die in den kagchel verbruikt wordt, reeds hare behoorlijke werking doet, zoo is alle verwarming en verlichting, welke men hier door de thermolamp erlangt, als geheel om niet verkregen, terwijl de kolen, die men na de bewerking verkrijgt, de onverkoolde brandſtof in waarde meer dan gelijk zijn. Men kan deze waarheid bij ondervinding leeren, wanneer men, in plaats van het waterſtofgas, dat zich uit den retort ontbindt, in de bepaalde vertrekken ter verwarming en verlichting heen te leiden, hetzelve, wanneer de bewerking eens is aangevangen, in eene buis van den voorlegger onder het vat, waarin de verkoling geſchiedt, zelve henenleidt; in welk geval dan de geheele kagchel toereikend verwarmd wordt, en tot koken en verwarmen dient, zonder dat men noodig heeft daartoe eenige onkosten te maken, daar men voor de brandſtof kolen verkrijgt.

Dan zelfs deze bezuiniging, die verder reikt, dan de vraag der ſpaarzame ſtookkonst in haar hoogſten graad kan vorderen, wordt werkelijk nog door dezen ſtook-, kook- en verlichtende kagchel overtroffen, daar men aan de olie, de teer en het houtzuur, die in den voorlegger worden opgegaard, een zuiveren overwinst verkrijgt.

De-

Deze thermolamp kan men ook met het te voren beschreven fornuis verbinden; maar als dan wordt dezelve te onregelmatig, daar de breedte van den stookhaard zich naar den retort rigten moet. In het algemeen kan deze toestel, die ter verkoling dient, met alle stookinrigtingen b. v. met het stoken van ketels op eene zeer voordeelige wijze verbonden worden.

Wij hebben gezien, hoe door eene gegeven brandstof langs den natuurlijken weg de grootste warmte te verkrijgen en deze het best te bezigen is, om door de geringste hoeveelheid brandstof de grootste warmte voorttebrengen, en zijn in dat opzigt de oplossing van het voorstel der spaarzame brandstof zoo nabij mogelijk gekomen. Wij hebben gezien, hoe, bij een kunstmatige behandeling der brandstof, door dezelve zonder kosten warmte te verwekken, en zijn daardoor buiten de vraag der spaarzame stookkonst getreden. Eindelijk hebben wij gezien, hoe het mogelijk is bij het stoken van allerlei aard, zonder kosten of uitgaven voor brandstof, nog eenen zuiveren overwinst te verkrijgen, en daarmede is meer beantwoord, dan men immer kon opgeven.



I N H O U D.

EERSTE AFDEELING.

OVER DE WARMTESTOF.

TWEEDE AFDEELING.

VAN DE VERSCHILLENDE WIJZE, WAAROP DE WARMTESTOF ONTBONDEN WORDT.

II. Hoofd-

DERDE AFDEELING.

VAN DE BRANDBARE LIGCHAMEN.

VIER.

VIERDE AFDEELING.

VAN HET SPAREN DER BRANDSTOFFEN IN HET ALGEMEEN.

VIJFDE AFDEELING.

BEZUINIGING VAN BRANDSTOF BIJ DE ONDERSCHEIDENE INRIGTINGEN VAN STOKEN EN VERWARMEN.



PL. I.

Fig. 1.

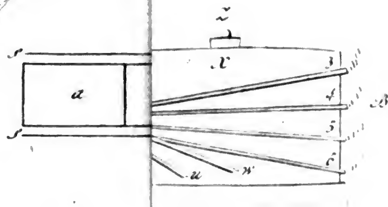


Fig. 2.

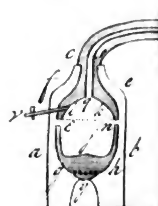


Fig. 4.

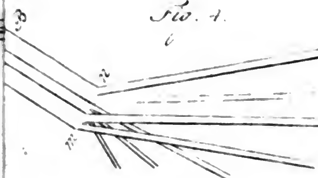
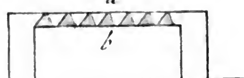


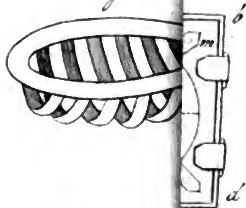
Fig. 6



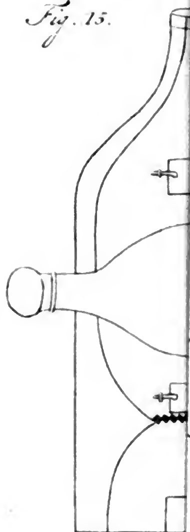
Fig. 9.

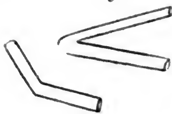


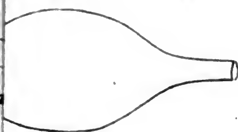
PL. II.













PL. III.

Fig. 22.

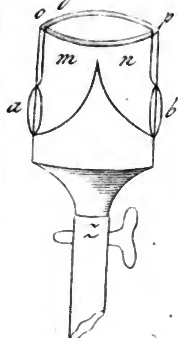
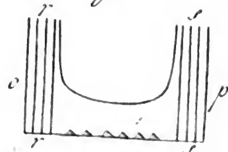


Fig. 26.



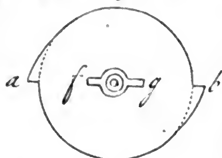


Fig. 30.

a f g b

Fig. 31.

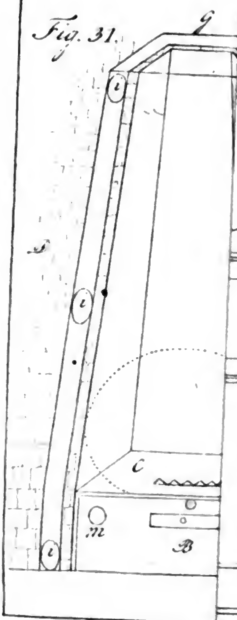
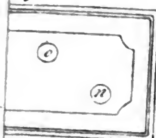
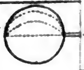


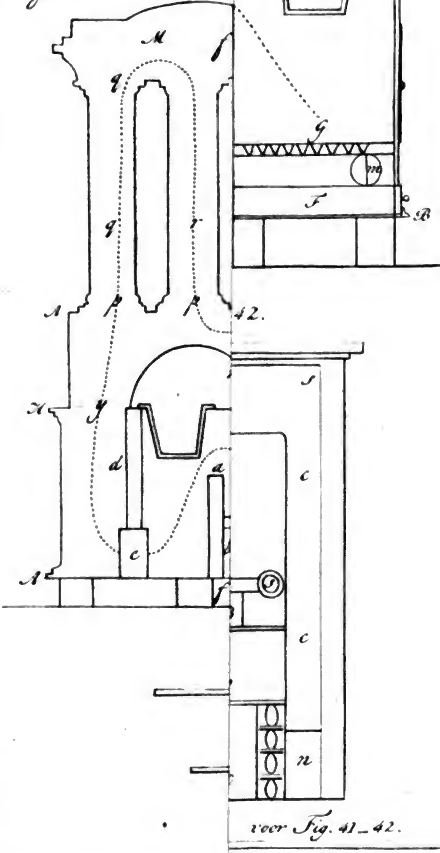
Fig. 35.



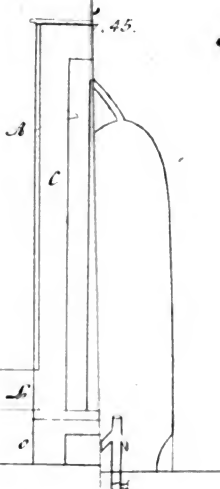
1 voet voor F. 34_36.

4 voeten voor F. 31.


Fig. 39.


Fig. 37.
M
f
q
q
r
p
p
A
42.
H
y
d
a
c
A
f
D
G
m
F
B
s
c
c
n
voor Fig. 41_42.
5 voeten

PL. V.



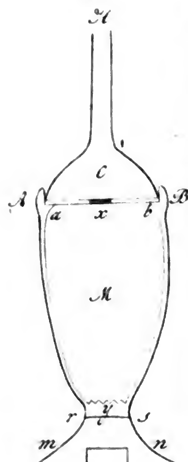
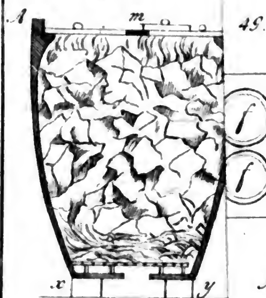


Fig. 46.



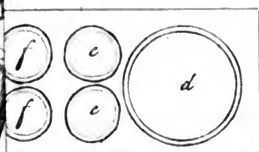
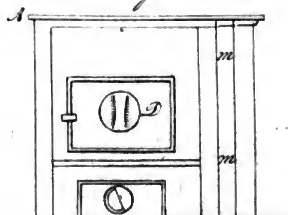


Fig. 50.



2 voeten. vo

Pl. VI.

Fig. 57.



Fig. 51.

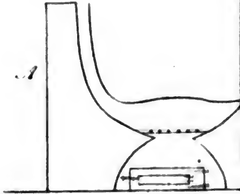


Fig. 55.

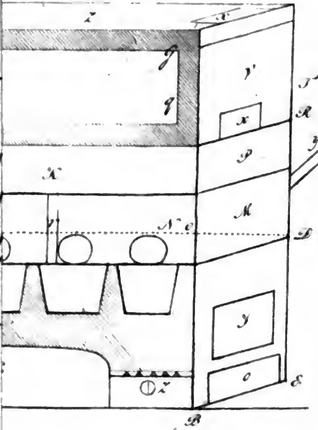


Fig. 54.

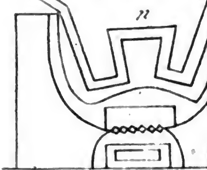
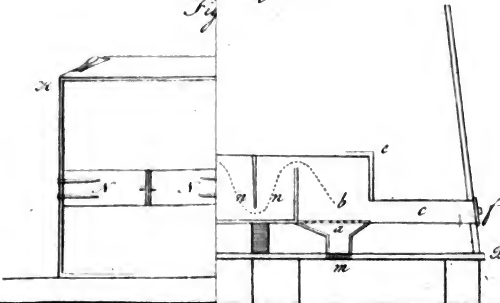
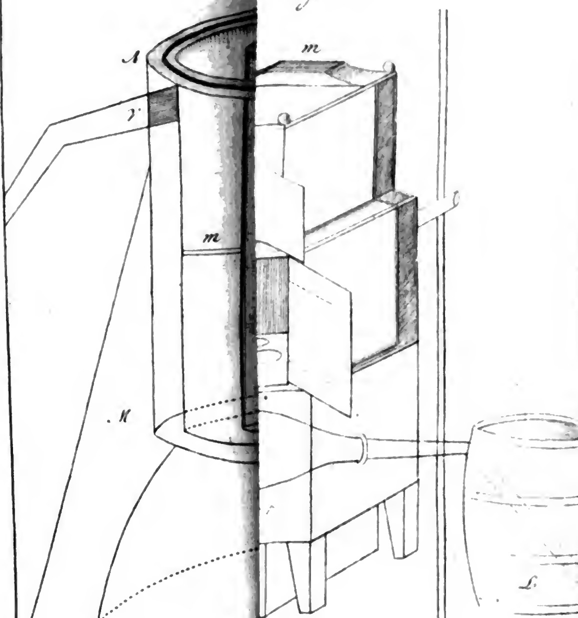
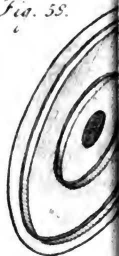


Fig. 53.




Fig. 62.
A
m
r
m
M
L


Fig. 58.

WAARNEMING
VAN EENE ZEER
ZONDERLINGE OVEREENKOMST
VAN
TWEELINGEN,
MEISJES,
DOOR
J. BODEL,
Stads Medicinæ Doctor te Dordrecht.

Onder die menigvuldige voorwerpen, welke den Natuurbeschouwer verwondering baren, behoort zeker die verscheidenheid in gelaatstrekken en uiterlijk voorkomen, welke bij het menschelijk geslacht bij uitzondering het eene individu van het andere zoodanig doet onderscheiden, dat men in de daad zeggen kan, dat men bijna geene volkomene gelijkenis aantreft, waar niet deze of gene soms zeer geringe omstandigheid het verschil doet kenbaar zijn. Zonderling is het derhalven, wanneer men het ge-

heel tegenovergestelde of liever zoodanig eene volkomene overeenkomst aantreft, vooral als deze niet slechts oppervlakkig, maar zelfs tot in de kleinste bijzonderheden toe, gevonden wordt. In de gelegenheid geweest zijnde, om nu zedert verscheiden jaaren dezelve waartenemen bij tweelingen, meisjes, en zoodanig in het oog loopende, dat ieder, welke deze gelijkenis van nabij beschouwde, hier van verwonderd heeft moeten staan, oordeelde ik deszelfs mededeeling niet geheel onverschillig.

Ik noeme te regt de te meldene overeenkomst zonderling, daar dezelve niet alleen betrekkelijk is tot het uiterlijk gelaat, grootte, houding, beweging, in een woord tot het geheel uiterlijk voorkomen in den staat der gezondheid, maar ook tot ongesteldheden van meerder of minder aanbelang, ja zelfs tot de ontwikkeling der verstandelijke vermogens, gemoedsneigingen, driften en aandoeningen; waarvan ik van tijd tot tijd de volgende bijzonderheden aanteekende.

De twee jonge juffrouwen V...... werden van volmaakt gezonde ouders, van middelmatigen leeftijd, geboren in de maand Junij 1793; zogen, behalven aan hare moeder, nog aan eene gezonde minne, en vertoonden reeds in

de

de eerste dagen zoodanige gelijkenis aan elkanderen, dat de ouders, om haar uit elkanderen te kennen bij de gegeven doopnamen, de eene een lintje om den arm deden; dan, welk verlooren geraakt zijnde, het twijfelachtig was, welke dezer tweelingen bij den doop den naam van M. en welke die van C. bekwam. Wanneer de eene niesde (hetgeen dikwijls gebeurde) niesde ook de andere; dit had ook plaats bij het krijgen van hik, bij het overgeven van zuur, bij het krijgen van ontlasting, en dergelijke geringe omstandigheden meer, zoo dat het toen reeds de aandacht der ouders opwekte. Voorts bemerkte men, dat beide, evenmatige groei bekomende, bruine oogen hadden. Op het tijdstip der tandkrijging bekwamen beide op denzelfden dag den eersten tand.

Zeer voorspoedig opgroeijende, en met de ouders in 1795 binnen deze stad met der woon gekomen zijnde; vernam ik, dat de inënting der kinderpokken bij beide in het vorig jaar op dezelfde wijze in gemakkelijkheid, tijd van uitbotting en getal van pokken was afgeloopen.

Weinig tijd daarna als Arts geconsuleerd zijnde over eene ligte buikpijn, met *diarrhoea* vergezeld en door zuur veroorzaakt, bij het eene kind, werd het andere den volgenden dag door dezelf-

de ongesteldheid aangetast. Twee der bovenstanden bij het eene verkeerd groeijende, had juist het zelfde bij het andere op dezelfde wijze plaats. Kreeg het eene ligte indigestie met beslag op den tong, zoo werd ditzelfde beslag bij het andere ook waargenomen, en binnen weinige uren waren dezelfde teekenen van ongesteldheid aanwezig. Beide leerden op denzelfden tijd loopen, en spraken met eene zoo geheele gelijkheid in stem, dat men, de oogen sluitende, het geluid van de eene van dat der andere niet konde onderscheiden. Beide kregen karstanje bruin hair, en bleven gelijkelijk voortgroeijen, zonder een lijn verschil in grootte of dikte. Vijf jaren oud geworden zijnde, kreeg de eene een rotte kies aan de regtezijde, terwijl de andere hetzelfde bederf, even gelijk wij vermoedden, gelijktijdig aan dezelfde kies aan dezelfde zijde ook kreeg.

Zeven jaaren oud geworden zijnde, kreeg eene dezer jonge Juffrouwen eene ligte uitzetting van het linker schouderblad, om welk door zeker werktuig voor verdere uitzetting te beveiligen, de ouders eene reize naar Amsterdam deden, wanneer de kundige Heelmeester de eerste beginselen van hetzelfde gebrek aan dezelfde zijde bij de andere ook waarnam, hetwelk bij beide voorts geheel geweken is.

Bei-

Beide hadden voorts jaarlijks op denzelfden tijd eenen zekeren omloop in het aangezicht; beide hebben een zeer regelmatigen omtrek van het aangezgit, hetzelfde opſlag van een mooi bruin oog, bloozende wangen, denzelfden omtrek der blos op de wangen, denzelfden kleinen mond en neus; beide hebben, in een woord, hetzelfde geſtel, hetzelfde postuur, dezelfde beweegbare zenuwen, en dat meer is, dezelfde neigingen, hetzelfde verſtand, denzelfden leerlust, en maken dezelfde vorderingen.

Het is geen wonder, dat een beroemd Hoogleeraar, in het jaar 1802 alhier zijnde, meer dan twee uren beſteedde om deze jonge Juffrouwen uit elkander te kennen, en, na alle mogelijke moeite aangewend te hebben, meenende, dat hij hierin geſlaagd was, terſtond bij het eindigen van het onderzoek de eene voor de andere nam; daar ik, meer dan tien jaren de Arts en huisvriend zijnde, nimmer de eene van de andere kan onderſcheiden, en ze dagelijks ziende altijd mistast; maar dat meer is, daar de ouders zelve hierin elk oogenblik mistasten, en haar, alleen door ze van nabij te beſchouwen, uit een zeer klein en teder adertje op den wortel van den neus van elkanderen moeten onderkennen.

Intusschen zal de tijd verder doen zien, of deze zóo volkomene gelijkenis en overeenkomst in den verderen waschdom zullen blijven voortduren, waarvan ik de bijzonderheden aandachtig zal gadeslaan.

✱



5 6 7 8 9 10 11 12 *Duimen.*

BESCHRIJVING

VAN DE

AMARYLLIS GIGANTEA,

EENE IN EUROPA ONBEKENDE PLANT,
WELKE VOOR HET EERST IN 1805
BIJ HAARLEM GEBLOEID HEEFT.

DOOR

M. VAN MARUM.

Deze plant, waarvan de bloem, op een derde verkleind, in de hier voorgaande plaat is afgebeeld, bloeide voor het eerst in October laatstleden, in den beroemden Bloemtuin van de Heeren ROZENKRANTZ *en Zoonen*, een vierde uur van de stad gelegen. De Heer ROZENKRANTZ had hier van den bol gekocht, voor 16 jaren, van zekeren Franschen Officier, LA BROUSSE genaamd, welke denzelven nevens een zeer groot aantal van bolgewassen, toen hier nog weinig bekend, van de Kaap de Goede Hoop had medegebragt, en welke hij in den herfst van 1787 op *Lankhorst*, ½ uur van deze Stad, voor een groot gedeelte geplant heeft,

 om

om daarvan bij hunnen bloei, bij de Haarlemmer Bloemisten, de hoogste markt te maken. Het is hem ook gelukt het grootste gedeelte dezer bolgewassen, zoo door ruiling tegens hier gekweekte bloembollen, als voor gereed geld, aan hun te slijten, en vandaar zijn nog afkomstig de zoo menigvuldige soorten van *Ixia*, *Gladiolus*, *Moraea*, *Antholysa*, en andere geslachten, welke men hier jaarlijks bij verscheiden onzer Bloemisten ziet bloeijen, en waar van de Heer ROZENKRANTZ vooral eene rijke verzameling verkregen, en door zijne bedrevenheid in het voortkweken van gewassen in den besten staat behouden heeft. Onder dezen *verkreeg hij* dan ook den bol van deze *Amaryllis*, die toen wegens zyne buitengewone grootte en gedaante hem zeer opmerkelijk voorkwam. Gemelde LA BROUSSE verhaalde hem dezen bol van een Kaffer te hebben ontvangen, van welk hij, onaangezien zijne aansporingen en aangewende moeite, geen meer had kunnen bekomen. Sedert had de Heer ROZENKRANTZ dezen bol jaarlijks blad, doch nimmer een bloemsteng zien geven. Deze begon zich eerst in Junij 1805 te vertoonen, en gaf eindelijk bloemen omtrent de helft van October: de ongunstige zomer van het voorleden jaar had gewis deze bloemen

zeer

zeer vertraagd. Desniettegenstaande was de bloemkroon voortreffelijk schoon, en trok, door derzelver grootte zoo wel als door het groot aantal van bloemen, de aandacht en verwondering van elken beschouwer. De diameter van de bloemkroon was 29 duimen Haarlemmer of Engelsche maat (die aan elkander zeer nabij gelijk zijn) en in de kroon telde men 61 opene of nog geslotene bloemen. Deze prachtige bloemkroon, die op zich zelve omtrent 13 duimen hoogte had, stond op een steng van 22 duimen.

In den aanvang der bloei van deze *Amaryllis* hielden verscheiden Plantkenners alhier dezelve voor de *Amaryllis*, door HEISTER onder den naam van *Brunswigia* afgebeeld en beschreven; van welke *Amaryllis* men eene nog meer voldoende afbeelding vindt in den *Hortus Schönbronnensis*, door Prof. JACQUIN in 1796. te Wenen uitgegeven, 1ste deel, op de 74ste plaat. Doch bij vergelijking van deze *Amaryllis* met de *Amaryllis Orientalis*, door JACQUIN afgebeeld, is het mij ten duidelijksten gebleken, dat deze soort daar van zeer verschillende is. Immers heeft de *Amaryllis Orientalis* een ronden bloemsteng, van slegts 8 duimen

hoog-

hoogte, en geheel rood van kleur. Deze *Amaryllis* daarentegen heeft niet alleen een platten, maar zelfs, hetgeen zeer characteristik is, een tweesnijdende bloemsteng (*scapus anceps*) van 21 duimen hoogte, en is groen van kleur. De bloemkroon verschilt ook zoodanig in grootte en talrijkheid van bloemen, dat men zulk een verschil niet wel aan meerdere of mindere sterkte of ouderdom van de plant kan toeschrijven. Immers heeft deze kroon 29 duimen middellijn en 61 bloemen, en die van de *Orientalis* slegts 7 middellijn (in de afbeelding van JACQUIN) en 36 bloemen. De bloemen zelve zijn van die van de *A. Orientalis* niet merkelijk verschillende. De bijzondere bloemstengen in de kroon zijn groen en 10 of 11 duimen lang in deze *A.* doch rood in de *A. Orientalis*, en hebben slegts volgens JACQUIN 6 of 7 duimen langte. Daarenboven wordt de ongelijksoortigheid dezer bolplanten ten eenemaal beslist door het groot verschil der bladen. Die van den *A. Orientalis* liggen vlak over den grond even als die van den *Hæmanthus Coccineus* en andere soorten van dat geslacht, en zijn slegts vijf in getal; doch op den bol van deze *Amaryllis* telt men thans 13 bladen, waar, van de stand in plaat II* is afgebeeld. Ook de

bol

bol verschilt zeer aanmerkelijk. Die van de *A. Orientalis* heeft volgens JACQUIN slegts de grootte van een vuist, en deze bol daarentegen heeft omtrent 8 duimen langte en heeft eene langwerpige gedaante. Daar nu deze bolplant in alle hare deelen zoo verre in grootte de *Amaryllis Orientalis* overtreft, die tot dus verre als de grootste soort van dat geslacht bekend was, heb ik gemeend dezelve eigenaartig den naam van *Amaryllis Gigantea* te kunnen geven. Volgens de Linnæaansche wijze van planten te beschrijven, kan deze, om dezelve van de *A. Orientalis* te onderscheiden, dus beschreven worden:

Amaryllis spatha multiflora, corollis inæqualibus; foliis oblongis subacutis, interioribus canaliculatis erectius culis exterioribus planis flaccidis, scapo ancipiti viridi.

Terwijl daarentegen de beschrijving van de *Amaryllis Orientalis* is:

Amaryllis spatha multiflora, corollis inæqualibus, foliis linguæformibus glabris, distiche prostratis scapo tereti rubro.

De beschrevene *Amaryllis*, offschoon in grootte veel overtreffende alle de soorten van dit geslacht

flacht, welke in Europa bekend zijn, is echter op verre na niet de grootste der genen, die aan de Kaap gevonden worden. Barrow verhaalt (in zijne *Travels into the interior of southern Africa*, London 1801, pag. 205.) aan de oevers van de Orange rivier gezien te hebben een lelieachtige plant, waar van de bloemsteng wel 6 voeten hoog was, dragende een bloemkroon van 20 of 30 bloemen. De bloemen waren uitwendig rood en wit gestreept, en van binnen sneeuw-wit. Hij verhaalt vervolgens, in het land der *Namaquaa Hottentotten* gevonden te hebben den steng van een uitgebloeide lelieachtige plant, die hem voorkwam dezelfde te zijn, als die van de oevers der Orange rivier, en die wel zeven voeten hoog was, waar op een bloemkroon stond van meer dan vijftig bloemen. De bijzondere steng van elke bloem had wel 18 duimen langte, zoo dat de middellijn van de geheele bloemkroon meer dan 3 voeten was. De bol had de breedte van een mans hoofd. De inwoonders verhaalden hem, dat het sap van dezen bol een sterk vergift is; en dat de bladen het rundvee schielijk doen sterven, wanneer zij er van eten, en dat ook kleine vogeltjes, wanneer zij in de bloemen indringen, aanstonds levenloos op den grond vallen. Nog

spreekt

ſpreekt hij van eene ſoort van *Amaryllis*, die, volgens zijn zeggen, bij de Botanisten de *A. Diſticha* zoude genaamd worden, (doch van welken ik echter bij hun nergens gewag vind gemaakt) die op alle bergachtige gedeeltens der kolonie gevonden wordt, en toen door hem op den *Khamies* berg in het land der *Namaquas* gezien is, zijne lange tegen elkander overgeſtelde bladen uitſpreidende, hebbende de gedaante van een waijer. De bol, zoo wel als de bladen van deze plant, verzekerde men hem zeer ſterke vergiften te zijn, die, zonder eenige voorafgaande voorbereiding, het dierlijk lichaam treffen, het zij genomen in de maag of in het bloed, waarom de boeren gewoon zijn deze plant uitteroeijen, waar zij dezelve vinden.

Uit het een en ander blijkt het, dat er aan de Kaap van dit geſlacht van bolplanten, of ten minſten van aangrenzende geſlachten, nog verſcheiden zeer merkwaardige ſoorten gevonden worden, die in Europa niet zijn overgebragt, of ten minſten niet bekend, en door de Kruidkundigen niet beſchreven zijn.



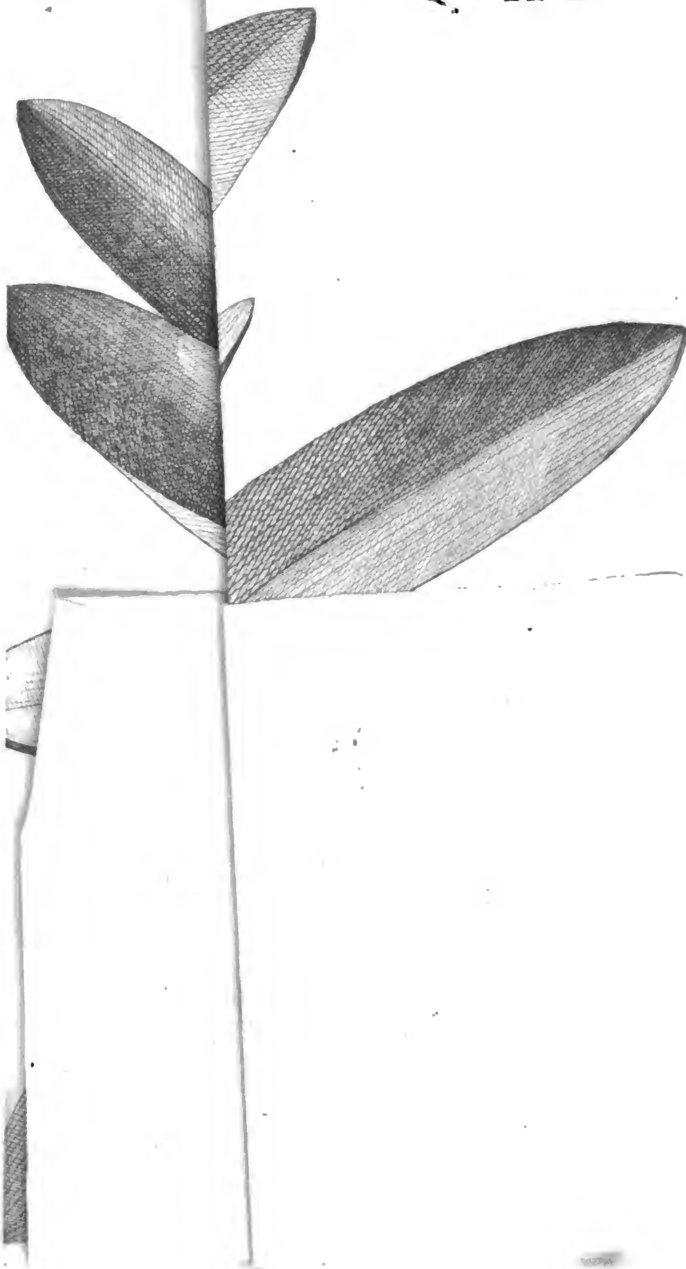
BERICHT VOOR DEN BINDER.

Plaat I — VII te ſtellen tegen over bladz. 338, en moeten geheel uitgeſlagen worden.

De gecouleurde plaat van de *Amaryllis Orientalis* in het midden te vouwen, en in den rug aan een ſtrook geplakt te ſtellen tusſchen bladz. 344 en 345.

De ongekleurde plaat van de *Amaryllis* achter aan te ſtellen.

Pl. B.



VERVOLG
VAN DE
NAAMLYST
VAN HET
NATURALIEN-KABINET
VAN DE BATAAFSCHE
MAATSCHAPPY
DER
WETENSCHAPPEN
TE HAARLEM.

De Binder plaatze deze Naamlyst achter aan.

AMPHIBIA. —

REPTILIA. GAANDE AMPHIBIEN.

TESTUDO CORIACEA, L. ſp. 1. p. 1036. Schoepff Historia Testudinum, tab. 28. — *Le Luth*, La Cepede Hist. Natur des Quadrupedes ovipares, Tom. I. pl. 39. — Uit de Middelandſche Zee.

——— IMBRICATA, L. ſp. 2. p. 1036. Schoepff tab. 18 A Uit de West-Indiſche Zee.

——— MYDAS, L. ſp. 3. p. 1037. Schoepff tab. 17 f. 2. — *La Tortue franche*, Cep. I. pl. 1. — *De gewoone Zee-Schildpad.* — Uit de Oost-Indiſche Zee.

——— CARETTA, L ſp. 4. p. 1038. Schoepff tab. 17. f. 1 — *Le Caret*, Cep I pl. 2. — *De Karet Schildpad.* — Uit de Middelandſche Zee.

——— JAPONICA.

——— ORBICULARIS, L ſp. 5. p. 1039. Testudo Europaea Schoepff tab. 1. — *La Bonde*, Cep. I. pl. 5. — *De Rivier Schildpad.*

——— SCABRA, L. ſp. 6. p. 1040. Schoepff tab. 3. f. 1. — *La Raboteuſe*, Cep. I. tab. 10.

——— ——— NIGRICANS.

——— ——— ALBICANS.

——— CAROLINA, L. ſp. 11. p. 1041. — *La Courte queuë*, Cep. I. p. 169.

——— AREOLATA. Schoepff tab. 23. f. 1.

——— TABULATA, Schoepff tab. 13.

——— ——— Schoepff tab. 14.

——— GEOMETRICA, L. ſp. 13. p. 1041. Schoepff tab. 10. — *Le Geometrique*, Cep. I. pl. 9. — Uit Oost-Indie.

——— MEMBRANACEA, L. ſp. 17. p. 1039. Testudo rostrata, Schoepff tab. 20. — Van Guiana.

——— ELEGANS, Schoepff tab. 20. f. 1.

——— SIGNATA, Schoepff tab. 28. f. 2. 3.

——— PUNCTATA, Schoepff tab. 5. — Van Amboia.

——— GRÆCA, L. ſp. 10. p. 1043. — *La Grecque*, Cep. I. pl. 8. — Van de Kaap.

——— PLANICEPS, Schoepff tab. 27. f. 1. 2.

RANA PIPA, mas, L. ſp. 1. p. 1046. Seba I. tab. 77. f. 1. — *Le Pipa.* — Van Suriname.

——— ——— foemina, Seb. I. tab. 77, f. 2. 3. 4.

***

RANA BUFO MUSICA, L. sp. 2. p. 1046. — *Le Crapaud Criard*, Daudin Hist. Nat. des Rainettes. — Van Suriname.

—— BUFO, L. sp. 3. p. 1047. — *Le Crapaud commun.*

—— —— GIBBOSA, L. sp. 5. p. 1047. — *Le Crapaud bossu*, Daudin pl. 29 f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— —— GIBBOSA β, Seba I. tab. 74. f. 4. 5. — Van Suriname.

—— —— VENTRICOSA, L. sp. 7. p. 1049. Seba I. tab. 74. f. 1. — Uit Oost-Indie.

—— —— CINEREA, — *Le Crapaud cendré*, Daudin pl. 25. f. 1.

—— —— MARINA, L. sp. 8. p. 1040. Seba I. tab. 76. f. 1.

—— —— SCABRA, — *Le Crapaud rude*, Daudin pl. 34. f. 1. — Uit Oost-Indie.

—— —— MARGARITIFERA β, Seba I. tab. 71. f. 8.

—— —— SURINAMENSIS, — *Le Crapaud de Suriname*, Daudin, pl. 33. f. 2.

—— PENTADACTYLA, L. sp. 27. p. 1052. Seba I. tab. 75. f. 1. — Uit Virginie.

—— OCELLATA, L. sp. 10. p. 1052. — *La Grenouille ocellée*, Daudin pl. 19 — Uit America.

—— ESCULENTA, L. sp. 15. p. 1053. — *La Grenouille commune.*

—— HYLA BICOLOR, L. sp. 29. p. 1052. Daudin pl. 5. 6. — Van Suriname.

—— —— —— NIGRICANS.

—— —— LEUCOPHYLLA, L. sp. 34. p. 1055. — *La Rainette à bandeau*, Daudin pl. 7. — Uit America.

—— —— LACTEA, — *La Rainette laiteé*. Daudin pl. 10. f. 2. — Van Suriname.

—— —— BOANS, L. sp. 27. p. 1055. — *La Rainette beuglante*, Daudin pl. 11. — Van Suriname.

—— —— —— β — *La Rainette hypochondriale*, Daudin pl. 10. f. 1. — Van Suriname.

—— —— MARMORATA, — *La Rainette marbrée*, Daudin pl. 12. — Van Suriname.

—— —— VENULOSA, L. sp. 12. p. 1053. — *La Rainette reticulaire*, Daudin pl. 13. — Van Carolina.

—— —— —— VARIA, Seba I. tab. 72. f. 4.

RANA PARADOXA, L. sp. 13. p. 1055. Seba I. tab. 78. — *Le Jackie*, Cep. I. p. 466. — Uit Oost-Indie.

DRACO VOLANS, L. sp. 1. p. 1056. — *Le Dragon*, Cep. I. p. 446. — Uit Oost-Indie.

LI.

LACERTA CROCODILUS, L. ſp. 1. p. 1056. Seba I. tab. 104, 105. — *Le Crocodile*, Cep. I. pl. 14. — *De Krocodil.* — Van Ceylon.

——— CROCODILUS in zijne geboorte uit het eij.

——— ALLIGATOR, L. ſp. 51. p. 1058. Seba I. pl. 107. — Uit Braſilie.

——— GANGETICA, L. ſp. 50. p. 1057. — *Le Gavial*, Cep. I. pl. 15. — Uit de Ganges.

——— CAUDIVERBERA, L. ſp. 2. p. 1058. Seba II. tab. 103. f. 2. — *La Fouette-queue*, Cep. I. p. 240. — Uit Ægypte.

——— DRACÆNA, L. ſp. 3. p. 1059. Seba I. tab. 101. f. 1. — *La Dragonne*, Cep. I. pl. 16. — Uit America.

——— SUPERCILIOSA, L. ſp. 4. p. 1062. Seba I. tab. 94. f. 4. — *Le Sourcilleux*, Cep. I. p. 257. — Uit Oost-Indie.

——— SCUTATA, L. ſp. 5. p. 1063. Seba I. tab. 109. f. 3. — *La Tête-fourchuë*, Cep. I. p. 261. — Uit Oost-Indie.

——— MONITOR, L. ſp. 6. p. 1059. Seba I. tab. 94. f. 3. — *Le Sauvegarde.* — Uit America.

——— ——— ——— Seba I. tab. 94. f. 1.

——— ——— ——— Seba II. tab. 105. f. 1.

——— ——— ——— Seba II. tab. 86. f. 2.

——— CORDYLUS, L. ſp. 9. p. 1060. Seba I. tab. 84. f. 3. 4. — *Le Cordyle*, Cep. I. p. 324. — Van de Kaap.

——— ——— ——— Seba II. tab. 62. f. 5. — Van de Kaap.

——— STELLIO, L. ſp. 10. p. 1060. Seba II. tab. 8. f. 7. — *Le Stellion*, Cep. I. p. 369. — Uit Oost-Indie.

——— MAURITANICA, L. ſp. 11. p. 1061. Seba I. tab. 108. f. 2. — *Le Geckotte*, Cep. I. p. 400. — Uit Barbarie.

——— AZUREA, L. ſp. 12. p. 1061. Seba II. tab. 62. f. 6. — *L'Aſure*, Cep. I. p. 362. — Van Braſilie.

——— AMEIVA, L. ſp. 14. p. 1070. Seba I. tab. 96. f. 3. *L'Ameiva*, Cep. I. pl. 21. — Van Suriname.

——— ——— ——— Seba I. tab. 96. f. 2.

——— ——— ——— Seba I. tab. 86. f. 4.

——— ——— ——— Seba II. tab. 63. f. 4.

——— ——— ——— Seba I. tab. 88. f. 4.

——— ——— ——— Seba I. tab. 88. f. 1.

——— AGILIS, L. ſp. 15. p. 1070. Seba II. tab. 79. f. 5. *Le Leſard gris*, Cep. I. p. 298.

——— ——— ——— Seba II. tab. 4. f. 4.

——— AMBOINENSIS, L. ſp. 54. p. 1064. Schloſſer Epiſt. ad Dejean de Lacerta Amboinenſi. — *Le Porte Créte*, Cep. I. p. 287.

LACERTA CHAMELEON, L. ſp. 20 p. 1069. Seba I. tab. 82 f. 2. — *Le Cameleon*, Cep. I. pl. 22. — Van Smyrna.

——— ——— met eijeren en een jong.

——— ——— met een breede zwarte vlak ter zijde.

——— GECKO, L. ſp. 21. p. 1068. Seba I. tab. 108. f. 3. — *Le Gecko*, Cep. I. pl. 29. — Uit Oost-Indie.

——— ——— OCULEATUS, Houttuyn Vliſſ. Verh. IX. bl. 324.

——— RAPICAUDA, L. ſp. 58. p. 1063. Houttuyn Vliſſ. Verh. IX. pag. 323. f. 1. — Van Curacao.

——— VITTATUS, L. ſp. 57. p. 1067. Houtt. Vliſſ. Verh. IX. p. 325. f. 2. — Uit Oost-Indie.

——— SCINCUS, L. ſp. 22. p. 1077. Seba II. tab. 105. f. 3. — *Le Scinque*, Cep. I. pl. 23. — Uit Ægypte.

——— SCINCUS FASCIATA.

——— ——— LINEATA.

——— IGUANA, L. ſp. 26. p. 1062. Seba I. tab. 95. f. 2. — *L'Iguane*, Cep. I. pl. 18. — Van Suriname.

——— ——— L. ſp. 26. p. 1062. Seba I. tab. 97. f. 3. — Uit de Spaanſche West-Indien.

——— ——— ——— Seba I. tab. 98. f. 1. — Van Amboina.

——— ORBICULARIS, L. ſp. 23. p. 1061. Seba I. tab. 100. f. 6. — *Le Tapage*, Cep. II. pag. 390. — Uit Zuid-America.

——— ——— ——— β Seba I. tab. 83. f. 1. 2.

——— CALOTES, L. ſp. 27. p. 1063. Seba I. tab. 95. f. 4. — *Le Galeote*, Cep. I. pl. 19. — Van Ceylon.

——— ——— ——— Seba I. tab. 89. f. 2.

——— MARMORATA, L. ſp. 31. p. 1065. *Seba II. tab. 76. f. 4.* — *Le Marbré*, Cep. I. pl. 26. — Uit Spanje.

——— AURATA, L. ſp. 35. p. 1077. — *Le Doré*, Cep. I. pl. 25. — Van Jerſey.

——— LEMNISCATA, L. ſp. 39. p. 1075. Seba I. tab. 92. f. 4. — *Le Galonné*, Cep. I. p. 335. — Van Guiné.

——— ——— ——— Seba II. tab. 91. f. 5. — Van Amboina.

——— FASCIATA, L. ſp. 40. p. 1075. — *La Queue bleue.* — Van Carolina.

——— AQUATICA, L. ſp. 43. p. 1066.

——— PALUSTRIS, L. ſp. 44. p. 1065. — *Le Salmandre à queue platte*, Cep. I. pl. 471.

——— LACUSTRIS γ, L. ſp. 48. p. 1065. Seba II. tab. 12. f. 7. — Van Ceylon.

——— SALAMANDRA, L. ſp. 47. p. 1066. Seb. II. tab. a 12 f. 5. — *Le Salamandre*, Cep. I. pl. 35.

LA-

LACERTA CRISTATA, L. fp. 55. p 1065. Houtt. Vlisf. Verh. IX p 333. n°. 5 f 4.

—— JAPONICA, L. fp. 70. p. 1076. Houtt Vlisf. Verh. IX. f. 3.

—— SERPENS, L fp 75. p. 1078. Bloch Befchr. der Berl. Naturf. II. pl 2. — Van Java

—— ANGUINA, L. fp 49. p 1079. — *De Wormhaagdis.* — Van de Kaap.

SERPENTES. KRUIPENDE AMPHIBIEN.

CROTALUS HORRIDUS, Seba II. tab 59. f. 1. — *De Ratelflang.* — van Suriname. 3 verfchillende.

—— DURISSUS, Seba II. tab 95. f. 2 — Van Suriname.

BOA CANINA, Seba II. tab 96. f. 2 — *Bojobi.* — Uit Brafilie.

—— CONSTRICTOR, Seba II. tab. 99. f. 1. — *De Afgodflang* — Van Ceylon.

—— —— Seba I tab. 36 f. 5. 2 verfchillende.

—— —— OCULEA, Seba II. tab 98. — Van Mexico.

COLUBER VENOSUS, Seba II tab 2 f. 5. — Uit America.

—— LACHESIS, Seba II. tab. 94 f. 2.

—— CLOTHO, Seba II tab 93. — Van Ceylon.

—— NOVÆ HISPANIÆ, Seba II. tab. 20 f. 1.

—— BUCCATUS, Muf Ad. Fr tab. 19 f. 3. — Uit Oost-Indie

—— DOMICELLA, Seba II. tab. 54. f. 1. — Uit Oost-Indie.

—— PLICABILIS, Seb. I tab 57. f. 5.? — Van Ternate.

—— IGNOBILIS, Seba I tab 72. f. 6. — Uit America.

—— ACONTIA, Seba II tab 64. f. 1. — Van St. Crux.

—— ANGULATUS, Muf. Ad. Fr. tab. 15 f. 1. — Uit Afia.

—— RUFESCENS, Seba I. tab. 33. f. 6.

—— MELANOCEPHALUS, Muf. Ad. Fr. tab. 15. f. 2. — Uit America

—— PANAMENSIS, Seba II tab. 54. f 1. — Van Panama.

—— CRASSICAUDUS, Seba II. tab. 35. f. 4. — Uit Africa.

—— STOLATUS, Muf Ad. Fr. tab. 22 f. 1. — Uit Afia.

—— VITTATUS, Muf I. tab. 35 f. 4. — Uit America.

—— —— β. Seba II. tab 60 f. 2.

—— ÆSCULAPII, Seba II. tab 18 f. 4 — Uit Oost-Indie.

—— RHOMBEATUS, Muf. Ad Fr. tab. 24 f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— CYANEUS, Seba II. tab. 43. f. 2. — Uit America.

COLUBER NATRIX, — *De Europische Ringslang.*

—— GRONOVIANUS.

—— JACULATRIX, Seba II. tab. 1. f. 9. — Van Suriname.

—— LINEATUS, Muf. Ad. Fr. tab. 20. f. 1. — Uit Afia.

—— NAJA, Seba II. tab. 90. f. 2. — *De Brilslang.* — Van Ternate.

—— LATICAUDATUS, Muf. Ad. Fr. tab. 16. f. 1. — Uit Oost-Indie.

—— FUSCUS, — Uit Afia.

—— NIVEUS, Seba II. tab. 15. f. 1. — Uit Africa.

—— EXOLETUS, Muf. Ad. Fr. tab. 10. f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— LEMNISCATUS, Muf. Ad. Fr. tab. 14. f. 1. — Uit Afia.

—— ANNULATUS, Muf. Ad. Fr. tab. 8. f. 2. — Uit America.

—— DIPSAS, Seba II. tab. 24. f. 3. — Uit America.

—— PETHOLA, Seba I. tab. 54. f. 4. — Uit Africa.

—— HITAMBOCIA, Seba I. tab. 33. f. 6. — Uit Oost-Indie.

—— TIGRINUS, Seba II. tab. 15. f. 2. — Van Amboina.

—— CATUS, Seba II. tab. 75. f. 2. — Uit America.

—— VIRGINICUS, Seba I. tab. 75. f. 3. — Uit Virginie.

—— AHÆTULLA, Catesby, Car. II. tab. 47. — Uit Oost-Indie.

—— FILIFORMIS, Muf. Ad. Fr. tab. 17. f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— COERULESCENS, Muf. Ad. Fr. tab. 20. f. 2. — Uit Oost-Indie.

ANGUIS MELEAGRIS, Seba II. tab. 21. f. 4. — Uit Oost-Indie.

—— MACULATUS, Muf. Ad. Fr. tab. 21. f. 3. — Uit America.

—— LUMBRICALIS, — Uit America.

—— LATICAUDA, — Van Suriname.

—— SCYTALE, Seba tab. 7. f. 4. — Uit Zuid-America.

—— —— γ Seba tab. 30. f. 3. — Uit Oost-Indie.

AMPHISBÆNA VARIA, Seba I. tab. 83. f. 3. — Uit America.

—— ALBA, Muf. Ad. Fr. tab. 4. f. 1. — Uit Amerika.

CÆCILIA PUNCTATA, — *De Blindslang.* — Van Suriname.

Er worden veele andere Slangen in dit Naturalien-Kabinet gevonden, bijzonderlijk van het geslacht *Coluber*, doch welke, wegens de groote moeijelijkheid om van de Slangen, volgens de daar van gegevene beschrijvingen, te bepalen, tot welke soorten zij behoren, tot nu toe onbenaamd gebleven zijn.

PIS-

PISCES.	VISSCHEN.

APODES. ONGEVINDE VISSCHEN.

MURÆNA HELENA, L. ſp. 1. p. 1132. Bloch. pl. 153. — *La Murene* — *Moeraal.*

——— ——— Houttuin, Natuurl. Hist. VIII. pl. 57. f. 1.

——— ——— Seba II. t. 69. f. 4.

——— ——— Houttuin N. H. VIII. pag. 85. — Van St. Euſtatius.

——— ——— van Nieuwjorck.

——— ——— ROSTRATA.

——— ——— ALBA.

——— OPHIS, L. ſp. 2. p. 1133. — *Zee-Serpent.*

——— SERPENS, L. ſp. 3. p. 1133. — *Zee-Slang.*

——— CONGER, L. ſp. 6. p. 1135. Bloch *Ichthyologie* pl. 154. — *La Congre.* — *Konger-Aal.*

GYMNOTUS CARAPO, L. ſp. 1. p. 1136. Bloch. pl. 157. f. 2. — *Le Carape à queue longue.* — *Westindiſche Blootrug.*

——— ELECTRICUS, L. ſp. 2. p. 1138. Bloch. pl. 156. — *L'Anguille tremblante.* — *Beef Aal.* — Van Suriname.

——— ALBIFRONS, L. ſp 3. p. 1139. — Van Suriname.

——— FASCIATUS, L. ſp. 6. p. 1137. — Gymnotus Brachiurus, Bloch. pl. 157. — *Le Carapo à queue courte.* — Van Braſilie.

——— ALBUS, L. ſp. 7. p. 1137. Seba. III. t. 32. f. 3. — *Le Gymnote bleue.* — Van Suriname.

TRICHIURUS LEPTURUS, L. ſp. 1. p. 1141. Bloch. pl. 158. — *Le Paille-en-cul.* — *Scherpſtaart.* — Uit de Westindiſche Zee.

ANARHICHAS LUPUS L. ſp. 1. p. 1142. Bloch. pl. 74. — *Le Loup marin.* — *Zee Wolf.* — Uit de Noordzee.

AMMODITES TOBIANUS, L. ſp. 1. p. 1144. Bloch. pl. 75. — *Le Lancon.* — *Smelt.* — Van 't ſtrand van Walcheren.

OPHIDIUM IMBERBE, L. ſp. 2. p. 1147. — *L'Ophidie Imberbe.* — Uit de Oostzee.

STROMATEUS HEPATUS, Houttuin VII. pl. 58. f. 4. — Van Java.

JUGULARES. HALSVIN-VISSCHEN.

CALLIONYMUS LYRA, L. ſp. 1. p. 1151. Bloch. pl. 161. — *Le Lacert.* — *Lier van Harwich.* — Uit de Noord Zee.

——— DRACUNCULUS, L. ſp. 2. p. 1153. Bloch. pl. 162. f. 2. — *Le Doucet.* — *Pit visch.* — Uit de Middelandſche Zee.

——— JAPONICUS, L. ſp. 7. p. 1155. Houttuin Verhand. van de Maatſch. XX. pag. 313. n°. 1. — *Japanſche Schelvisch-Duivel.*

URANOSCOPUS JAPONICUS, L. sp. 2. p. 1157. — *Japansche Sterrekyker*. — Houttuin, Verhand. van de Maatsch. XX. pag. 314.

TRACHINUS DRACO, L. sp. 1. p. 1157. Bloch. pl. 61. — *La Vive.* — *Pieterman.* — Uit de Noord Zee.

GADUS MINUTUS, L. sp. 6. p. 1164. Bloch. pl. 67. — *L'Officier.* — *Molenaar.* — Uit de Noord Zee.

——— CARBONARIUS, L. sp. 9. p. 1168. Bloch. pl. 66. — *Le Colin.* — *Kool Visch.* — Uit de Noord Zee.

——— MOLVA, L. sp. 12. p. 1170. Bloch. pl. 69. — *La Lingue.* — *Leng.* — Uit de Noord Zee.

——— LOTA, L. sp. 14. p. 1172. Bloch. pl. 70. — *La Lote.* — *Puit-Aal.* — Uit de Haarlemmer Meer.

——— MUSTELA, L. sp. 15. p. 1173. — *Le Gade Mustelle.* — *Zee Puit-Aal.* — Uit de Noord Zee.

BLENNIUS SUPERCILIOSUS. L. sp. 6. p. 1178. Bloch. pl. 168. — *Le Percepierre de l'Inde.*

——— ——— Houttuin N. H. VII. pl. 60. f. 2. — Uit Oost-Indie.

——— PHOLIS, L. sp. 8. p. 1180. Bloch. pl. 71. f. 2. — *Le Percepierre.* — Uit de Middelandsche Zee.

——— GUNNELLUS, L. sp. 9. p. 1181. Bloch. pl. 71. f. 1. — *Le Papillon de Mer.* — *Botervisch.* — Uit de Atlantische Zee.

——— VIVIPARUS, L. sp. 11. p. 1182. Bloch. pl. 72. — *La Lote Vivipare.* — *Mag-Aal.* — Uit de Oost Zee.

——— ——— *Foetus.*

——— LUMPENUS. L. sp. 12 p. 1183. — *Lumpe.* — Uit den mond van de Schelde.

——— FASCIATUS, L. sp. 14. p. 1177. Bloch. pl. 162. f. 1. — *La Percepierre rayée*

THORACICI. BORST VIN-VISSCHEN.

ECHENEIS REMORA, L. sp 1. p. 1187. Bloch. pl. 172. — *Le Remora.* — *Kleine Zuiger.* — Uit de Indische Zee.

——— NEUCRATES, L. sp. 2. p. 1188. Bloch. pl. 171. — *Le Sucet.* — *Groote Zuiger.* — Uit de Indische Zee.

CORYPHÆNA HIPPURUS, L. sp. 1. p. 1189. Bloch. pl. 174. — *Le Dorade de L'Amerique.*

——— PENTADACTYLA, L. sp. 3 p. 1191. Bloch. pl. 173. — *Le Rasoir à cinq taches.* — *Vyf vinger Visch.* — Uit China.

GOBIUS NIGER, L. sp. 1. p 1196 Bloch pl. 38. — *Le Bouleroт.*

——— LANCEOLATUS, L. sp. 20. p. 1203. Bloch. pl. 38. f. 1. — *Gobius Syrmatophorus* Gronov. Zoophijlacium fasc. 1 n°. 277. tab. 4. f. 4. — *Straalstaart Grundel.* — Van Martinique.

COTTUS CATAPHRACTUS, L. sp. 1. p 1207. Bloch pl. 39. — *Le Cataphracte.* — *Harnasman.* — Uit de Noord Zee

COT-

COTTUS SCORPIUS, L. ſp. 5. p. 1210. Bloch. pl. 40. — *Le Scorpene.* — *Donderpadde.* — Uit de Noord Zee.

——— GOBIO, L. ſp. 6. p. 1211. Bloch. pl. 39. — *Le Chabot.*

——— MASSILIENSIS, L ſp. 9. p. 1213.

——— . . . . ? — Uit West-Indie.

SCORPÆNA PORCUS, L. ſp. 1. p. 1214. Bloch. pl. 181. — *La Scorpene.* — *kleine Zee Scorpioen.* — Uit de Middelandſche Zee.

——— SCROFA, L. ſp. 2. p. 1215. Bloch. pl 182. — *La Crabe de Biarrits.* — *Groote Zee Scorpioen.* — Uit de Middelandſche Zee

——— HORRIDA, L. ſp. 3. p. 1217. Bloch pl. 182. — *La Pythoniste.* — *Vrattige Zee-Scorpioen.* — Uit de Indiſche Zee.

——— VOLITANS, L. ſp. 4. p. 1217. Bloch. pl. 184. — *La Scorpene volante.* — Uit de Rivieren van Amboin.

——— ANTENNATA, L ſp. 5. p. 1219. Bloch pl. 185. — *La Scorpene antennée.* — Uit de Rivieren van Amboin.

ZEUS VOMER, L. ſp. 1. p. 1220. Bloch. pl. 193. — *Le Vomer.* — *Zilvervisch.* — Uit de Americaanſche Zee

——— GALLUS, L. ſp. 2. p. 1222. Bloch. pl. 192. — *Le Coq de Mer.* — *Maanvisch.* — Uit de Americaanſche Zee.

——— FABER, L. ſp. 3. p. 1223. Bloch. pl. 41. — *La Dorée.* — *Zonnevisch.* — Uit de Noord Zee

PLEURONECTES HIPPOGLOSSUS, L. ſp. 4. p. 1227. Bloch pl. 47. — *Le Fletan* — *Heilboth.*

——————— CYNOGLOSSUS, L. ſp. 4. p. 1228. — *Scharretong.* —

——— JAPONICUS, L. ſp. 26. p. 1240. Houttuin Verhand. van de Maatſch. xx, 2. p. 301.

——— PLATESSA, L. ſp. 6. p. 1228. Bloch pl. 42. — *La Plie.* — *Schol.*

——— FLEJUS, L. ſp. 7. p. 1229. Bloch pl. 44. — *Le Flez*, — *Both.*

——— ZEBRA, L ſp. 18. p. 1226. Bloch pl. 187. — *Le Zebre de Mer.* — Oostindiſche Tong.

——— SOLEA, L. ſp. 9. p. 1232. Bloch pl. 45. —— *La ſole* — *Tong.*

——— LINGUATULA, L. ſp. 10. p. 1233. — *Schar.*

——— RHOMBUS, L. ſp. 12. p. 1235. Bloch pl. 43. — *La Barbue.* — *Griet.*

——— MAXIMUS, L. ſp. 14. p. 1237. Bloch pl. 49. — *Le Tarbot.* — Tarbot.

CHÆTODON CORNUTUS, L. ſp. 5. p. 1241. Bloch. pl. 200. f. 2. — *Le Heron de Mer.* — Uit de Indiſche Zee.

CHÆTODON ARCUATUS, L. ſp. 8. p. 1243. Bloch. pl. 201. — *La Bandouliere à arc.* — Van Braſilie.

—— ROSTRATUS, L. ſp. 9. p. 1244. Bloch. pl. 202. — *La Bandoulière à bec.* — Uit de Indiſche Zee.

—— NIGRICANS, L. ſp. 10. p. 1245. Bloch. pl. 203. — *Le Perſien.* — Uit de Indiſche Zee.

—— LEUCURUS, L. ſp. 11. p. 1246. — Van Braſilie.

—— MACROLEPIDOTUS, L ſp. 14. p. 1247. Bloch pl. 200. f. 2. — *La Bandoulière à grandes écailles.* — Uit de Indiſche Zee.

—— VARIUS, — Uit de Indiſche Zee.

—— ARGUS, L. ſp. 15. p. 1248. Bloch. pl. 204. — *L'Argus de l'Inde.* — Uit de Rivieren van Java.

—— CAPISTRATUS, L. ſp. 18. p. 1250. Bloch. pl. 205. f. 2. — *La Coquette.* — Van de Kust van Jamaica.

—— VAGABUNDUS, L. ſp. 19. p. 1251. Bloch. pl. 204. f. 2, — *Le Vagabond.* — Uit de Indiſche Zee.

—— LANCEOLATUS, L. ſp. 23. p. 1254. — *Eques Americanus*, Bloch. pl. 347. — *Le Chevalier.*

—— ARCUANUS, L. ſp. 7. p 1250. — *La Bandoulière à trois bandes*, Bloch. pl. 98, 2.

—— TEIRA, L. ſp. 51. p. 1265. Bloch, pl. 199 f. 1. — *La Bandouliere à nageoires noires.* — Uit de Indiſche Zee.

—— VESPERTILIO, L. ſp. 32. p. 1257. Bloch 199. f. 2. — *La Bandouliere à nageoires larges.* — Uit de Indiſche Zee.

—— PLUMIERII, L. ſp. 39. p. 1260. Bloch pl. 111. — *La Bandouliere de Plumier.* — Van Braſilie.

—— OCELLATUS, L. ſp. 40. p. 1260. Bloch p. 111. f. 2. — *L'oeil de Paon.* — Uit Oost-Indie.

—— BENGALENSIS, L. ſp. 43. p. 1261. Bloch pl. 113. f. 2. — *Le Bandouliere de Bengale.*

—— ANNULARIS, L. ſp. 45. p. 1262. Bloch pl. 215. — *L'Anneau.* — Uit Oost-Indie.

—— BICOLOR, L. ſp. 83. p. 1258. Bloch pl. 206. f. 1. — *La Griſelle.* — Van Braſilie.

—— COLLARIS, L. ſp. 46. p. 1263. Bloch pl. 216. — *Le Collier.* — Uit Japan.

—— KLEINII, L. ſp. 46. p. 1263. Bloch pl. 218. f. 2. — *La Bandouliere de Klein.*

—— FASCIATUS, Bloch pl. 195. — *La Bandoulière rayée.*

—— BIACULEATUS, Bloch pl. 219. f. 2. — *La Bandouliere à deux aiguillons*

—— OCTIFASCIATUS, L. ſp. 44. p. 1262. — *La Bandouliere à huit bandes.* — Uit de Indiſche Zee.

PLE-

PLECTORYNCHUS CHETODONOIDES , *Le Plectorinque Chetodonoide*, La Cepede II. p. 13. III. p. 132.

BODIANUS BOENAK, Bloch pl. 225. — *Le Boenae.* — Uit Oost-Indie.

——— SOGO, Bloch pl. 232. — *Le Sogo.*

——— ARGENTEUS, Bloch pl. 235. *L'Holocendre argenté.*

——— QUADRILINEATUS, Bloch pl. 238. f. 2. — *L'Holocendre à quatre lignes.*

LUTJANUS BIDENS? Bloch pl. 251. — *Le Dent double.* — Uit de Noordzee.

SPARUS SARGUS, L. ſp. 3. p. 1270. Bloch pl. 264. — *Le Sarguet.* — Uit de Toskaanſche Zee.

——— MELANURUS, L. ſp. 4. p. 1275. — Uit de Toskaanſche Zee.

——— HURTA, L. ſp. 9. p. 1272. — Uit de Middelandſche Zee.

——— ERYTHRINUS, L. ſp. 10. p. 1272.

——— CHROMIS, L. ſp. 14. p. 1274. — Uit de Middelandſche Zee.

——— SALPA, L. ſp. 15. p. 1275.

——— DENTEX, L. ſp. 20. p. 1278. Bloch pl. 268. — *Le Dente.* — Van de Kaap.

——— ——— Varietas cum macula nigra in penna dorſali.

——— RADIATUS, L. ſp. 22. p. 1278. — Van Carolina.

——— NOTATUS, L. ſp. 29. p. 1276. Houttuin, Verhand. van de Maatſchappij. XX, 2. p. 320. n°. 8. — Getekende Zeebrazem. — Uit Japan.

——— FUSCESCENS, L. ſp. 30. p. 1279. Houttuin, Verhand. van de Maatſch. XX, 2, p. 324. — Bruinachtige Zeebrazem. — Uit Japan.

——— LATUS. L. ſp. 34 p. 1276. Houttuin Verhand van de Maatſch. XX. 2, p. 322. n°. 50. — *Breede Zeebrazem.* — Uit Japan.

——— VIRGATUS, L. ſp. 35. p. 1276. Houttuin, Verhand. van de Maatſchappij XX, 2. p. 323. n°. 11. — Roedige Zeebrazem, — Uit Japan.

——— QUAZA, Gronovii — Zilverglanzige Zeebrazem.

——— ANCHORAGO, Bloch pl. 276. — *L'Ancre.*

——— CUNING, Bloch pl. 263. — *Le Cuning.*

LABRUS OPERCULATUS, L. ſp. 7. p. 1286. — Uit Oost-Indie.

——— JULIS, L. ſp. 15. p. 1288. Bloch pl. 287. — *La Girella Jonkervisch.* — Van Genua.

——— TRICHOPTERUS, L. ſp. 47. p. 1286. Bloch pl. 215. — *Le Crin.* — Uit de Indiſche Zee.

LABRUS MACROLEPIDOTUS, Bloch pl. 284. f. 2.— *Le Labre à grande écailles*

——— CYANOCEPHALUS, Bloch pl. 286. — *La Tete bleue.*

——— CHLOROPTERUS, Bloch pl. 288.— *Le Labre à nageoires vertes.*

——— QUINQUE MACULATUS, Bloch pl. 291. f. 1. — *Le Labre à cinq taches.*

——— MICROLEPIDOTUS, Bloch pl. 292. — *Le Labre à petites ecailles.*

SCIÆNA UMBRA, L. ſp. 4. p. 1298. — *Uit de Middelandſche Zee.*

——— CIRROSA, L. ſp. 5. p. 1299.— *Uit de Middelandſche Zee.*

PERCA FLUVIATILIS, L. ſp. 1. p. 1306. Bloch pl. 52. — *La Perche*, — *Rivier Baars.*

——— LUCIOPERCA, L. ſp. 2. p. 1308. Bloch pl. 51.— *Le Sandre*, — *Snoek-Baars.*

——— ZINGEL, L. ſp. 39 p. 1310, Bloch pl. 106. — *Le Cingle* — *Zindel.*

——— MARINA, L. ſp. 9. p. 1313. — *Zee Baars.*

——— NOBILIS, L. ſp. 11. p. 1313. — *Edele Baars* — Uit Noord-America.

——— POLYMNA, L. ſp. 12. p. 1313. *Anthias Polymna*, Bloch pl. 316. f. 2. — *La Polymne*, — Uit Oostindiën.

——— ——— Bloch pl. 316. f. 3. — *La Polymne variée.*

——— GUTTATA, L. ſp. 21. p. 1315. Bloch pl. 312. — *La Sanguinolente* — Van Carolina.

——— SCHRÆTZER, L. ſp 31. p. 1321. — *Gymnocephalus Schrætzer*, Bloch pl. 332. f. 2.

——— CERNUA, L. ſp. 30. p. 1320. Bloch pl. 53. f. 2. — *La petite Perche* — *Posch.*

——— FORMOSA, L. ſp. 35 p. 1322. *Anthias formoſa*, Bloch pl. 323. — *l'Ecureuil*, — *Inkhoornvis* — Van Carolina.

——— MACULATA, Bloch pl. 313. — *La tachetée*

——— BIMACULATA, Bloch pl. 310. f. 1. — *La double tache.*

——— FASCIATA, L. ſp. 47. p. 1316. — *Gebandeerde Baars* — Uit Japan.

——— GRAMMISTIS, Seba III. t. 27. f. 1. — *Streepvischje* — Uit Oostindiën.

ANTHIAS ORIENTALIS, Bloch pl. 326. f. 3. — *Le Mulat.*

EPINEPHELUS MERRA, Bloch pl. 329. — *Le Merra.* — Van Japan.

GAS-

GASTEROSTEUS DUCTOR, L. sp. 2. p 1324. *Scomber Ductor*, Bloch pl. 338. — *Le Pilote*, — *Lootsmannetje.*

——— ——— JAPONICUS, L. sp. 9. p. 1325. — Houttuin Verh. der Maatsch XX, 2. p 329.

——— ——— SPINACHIA, L. sp. 10. p 1327. Bloch pl. 52. f. 1. — *La grande Epinoche.* — Zee *Stekelbaars.*

SCOMBER SCOMBER, L. sp 1. p. 1328 Bloch pl. 54. — *Le Maquereau* — *Makreel.*

SCOMBER PELAMIS, L. sp. 2 p. 13 0. — *Le scombre Bonite* — Uit de Atlantische Zee.

——— TRACHURUS, L. sp. 6 p. 1335. Bloch pl. 56. — *Le Maque reau batard*, — *Marsbanker* Uit de Middelandsche Zee.

——— PELAGICUS, L. sp. 10. p. 1336. — *Zee-Makreel.*

——— CALCAR, Bloch pl. 336. f. 2. — *l'Eperon.*

——— KLEINII, Bloch pl, 347. f. 2. — *Le Klein.*

CENTROGASTER ARGENTATUS, L. sp 2. pag. 1337. — *Le Centrogastere Argenté*, Houttuin, Verh. der Maatsch. XX. 2. p. 334. no. 2:. — *Verzilverde Doornbuik* Uit Japan.

MULLUS BARBATUS, L. sp. 1. p. 1338. Bloch pl. 348. f. 2. — *Le Rouget*, — *Koning van de Haring.*

——— IMBERBIS, L. sp. 3 p 1341. — Uit Japan.

TRIGLA CATAPHRACTA, L. sp. 1. p. 1341 Bloch pl. 349. — *Le Malarmat*, — *Geharnasde Zeehaan* — Uit de Middelandsche Zee.

——— LUCERNA, L. sp. 5. p. 1344. — *Poon* — Uit de Noord Zee.

——— VOLITANS, L sp. 9. p. 1346. Bloch pl. 351. — *l'Arondel de mer*, — *Vliegende Zeehaan* — Van de Kaap.

——— ALATA, L. sp 13. p. 1346. — Houttuin Verh. der Maatsch XX. 2. p. 336. No. 25. — Uit Japan.

ABDOMINALES. BUIKVIN-VISSCHEN.

COBITIS ANABLEPS, L. sp. 1. p. 1348. — *Anableps Tetraphthalmus* Bloch pl. 361. — *Le Gros-yeux*, — *Hoog Kyker* — Van de Kust van Suriname.

——— BARBATULA, L. sp. 2. p. 1348 Bloch pl. 31. *f* 3. *La Loche Franche.* — Uit de Rivieren van Suriname.

——— TÆNIA, L. sp. 3 p. 1349. Bloch pl. 31. *f.* 2. — *La Loche de Riviere*, — *Grondel*. — Uit de Lek.

——— FOSSILIS, L. sp. 4. p. 1451. Bloch pl. 31. *f.* 1. *La Loche d'Etang*, — *Modderkruiper.* — Uit de Haarlemmer Meer.

SILURUS ASPREDO, L sp. 3. p. 1355. Platystacus Cotylephorus, Bloch pl. 372. — *Le Cotylephore.* — *De ruwe Meirval.* — Uit de Rivieren van Suriname.

SI-

SILURUS CLARIAS, L. ſp. 15. p. 1358. Bloch pl. 35 *f.* 1. — *Le Barbarin*, — *Gaffelſtaart Meirval.*

——— FASCIATUS, L. ſp. 16. p. 1359 Bloch pl. 366. — *Le Barré* — Van Suriname

——— BAGRE, L. ſp. 17. p. 1360. Bloch pl. 365. — *Le Bagre*, — *Baggervisch.* — Van Suriname.

——— COSTATUS, L. ſp. 19 p. 1360. Cataphractus costatus, Bloch pl. 376. — *La Cote*, — *Geribde Meerval.* — Uit Oost-Indië.

——— CALLICHTHYS, L. ſp. 20. p. 1361. Cataphractus Callichthys, Bloch pl. 377 *f.* 1. — Uit Suriname.

——— — ? *Seba.* III. *f* 29. t. 5.

LORICARIA CATAPHRACTA, L. ſp. 1. p. 1363. Loricaria maculata. Bloch pl. 375. — *Le Cuirasſier tacheté*, — *Harnasman.* — Van Suriname.

——— ——— PLECOSTOMUS, L. ſp. 2. . *Bloch*, pl. 374. — *Le Guacari*, — *Plooibek.* — Uit Braſilie.

SALMO SALAR, L. ſp. 1. p. 1364. Bloch pl. 20. — *Le Saumon*, — *Salm.*

——— TRUTTA, L. ſp. 3. p. 1366. Bloch pl. 21. — *La Truite-Saumonnée*, — *Salm Forel.* — Uit den Rhyn.

——— FARIO, L. ſp. 4. p. 1367. Bloch pl. 22. — *La Truite*, — *Rivier Forel.*

——— HUCHO, L. ſp. 5. p. 1369. Bloch pl. 100. — *Le Heuch*, — *Zwartvlakkige Forel.* — Uit den Donau.

——— LACUSTRIS, L. ſp. 6. p. 1369. — *Meir Forel.* — Uit het Meir van Geneve.

——— ALPINUS, L. ſp. 8. p. 1370. Bloch pl. 103. — *La Truite des Alpes*, — *Berg-Forel.* — Uit Zwitzerland.

——— EPERLANUS, L. ſp. 18. p. 1375. Bloch pl. 28. *f.* 2. — *L'Eperlan*, — *Spiering.*

——— THYMALLUS, L. ſp. 17. p. 1379. Bloch pl. 24. — *L'Ombre d'Auvergne.* — *Thym-Forel.*

——— NOTATUS, L. ſp. 21. p. 1385. — Van Surinamen.

NOTACANTHUS NASUS, Bloch pl. 431. *Le Notacante.*

FISTULARIA TABACARIA, L. ſp. 1. p. 1387. Bloch pl. 387. — *La Pipe.* — *Tabakspyp-visch.* — Uit America

——— ——— CHINENSIS, L. ſp. 2. p. 1387. Bloch p. 388. *La Trompette.* — *Trompetter.* — Uit China.

ESOX SYNODUS, L. ſp. 4. p. 1390. — Uit America.

——— LUCIUS, L. ſp. 5. p. 1390. Bloch pl. 32. — *Le Brochet.* — *Snoek.*

——— BELONE, L. ſp. 6. p. 1391. Bloch pl. 33. *L'Orphie. Geep.*

——— BRASILIENSIS, L. ſp. 8. p. 1393. Bloch pl, 391. — *Le petit Espadon.* — Uit Braſilie.

AR-

ARGENTINA SPHYRÆNA, L. ſp. 1. p. 1394. — *Ansjovis.*

——— ——— CAROLINA, L. ſp. 2. p. 1395. — *Karolynſche Ansjovis.*

ATHERINA JAPONICA, L. ſp. 4. p. 1397. Houttuyn Verh. der Maatſch. XX. p. 340. n°. 29.

MUGIL CEPHALUS, L. ſp. 1. p. 1397. Bloch pl. 394. — *Le Mulet.* — *Europiſche Harder.*

EXOCOETUS VOLITANS, L. ſp. 1. p. 1399.

——— ——— EVOLANS, L ſp. 2. p. 1400. Bloch pl. 398. *Le Poiſſon Volant.* — Uit de Spaanſche Zee.

——— ——— EXILIENS, L. ſp. 3. p. 1400. Bloch pl. 397. *Le Muge Volant.* — Van de Kust van Carolina.

POLYNEMUS QUIMQUARIUS, L. ſp. 1. p. 1400. *Vyfvingerige Vingervisch.* — Uit America.

CLUPEA HARENGUS, L. ſp. 1. p. 1402. Bloch pl. 29. — *Le Hareng.* — *Haring.*

——— ALOSA, L. ſp. 3. p. 1404. Bloch pl. 30. *f.* 1. — *L'Alaſe.* — *Elft.*

——— ATHERINOIDES, L. ſp. 5. p. 1406. Bloch pl. 408. *f.* 1. *La Bande d'Argent.* — *Zilverſtreep.* — Van Suriname.

——— THRISSA, L. ſp. 6. p. 1406. Bloch pl. 404. — *Le Cailleur Taſſart.* — *Borſtelvin.* — Uit de Indiſche Zee.

——— STERNICLA, — *Gasteropelecus Sternicla.* Bloch pl. 97. — *La Serpe.* — *Bylbuik.* — Van Suriname.

CYPRINUS BARBUS, L. ſp. 1. p. 1409. Bloch pl. 18. — *Le Barbeau*, — *Rivier Barbeel.*

——— CARPIO, L. ſp. 2. p. 1411. Bloch pl. 16. — *Le Carp*, — *Karper.*

——— GOBIO, L. ſp. 3. p. 1412. Bloch pl. 8. — *Le Goujon*, — *Rivier Govie.*

———, CARASSIUS, L. ſp. 5. p. 1416. Bloch pl. 11. — *Le Caraſſin*, — *Hamburger*

——— CEPHALUS, L. ſp. 6. p. 1417. Muſ. Ad. Fr. t. 20. — *Dikkop*, — uit den Rhyn.

——— AURATUS, L. ſp. 7. p. 1418. Bloch pl. 93. — *La Dorade Chinoiſe*, — *Goudvisch.*

——— NASUS, L. ſp. 21. p. 1431. Bloch pl. 3. — *Neusvisch.*

——— GIBELIO, L. ſp. 36. p. 1417. Bloch pl. 12. — *La Gibele.*

——— REX CYPRINORUM, Bloch pl. 17. — *La Reine des Carpes.*

SCHON-

PETROMYZON MARINUS, L. ſp. 1. Bloch. pl. 77. — *La Lamproie marin.* — *Zee-Lamprey.*

——— FLUVIATILIS, L. ſp. 2. Bloch. pl. 78. — *La Lamproie.* — *Prik*

——— BRANCHIALIS, L. ſp. 3. Bloch. pl. 78. — *Le Lamprillon*, C. I. 26. — *Kieuw-worm.*

——— ARGENTEUS, Bloch. pl. 415. — *La Lamproye argentée.*

RAJA TORPEDO, L. ſp. 1. Bloch. pl. 122. — *La Torpille.* — *De Trilroch.* — Van de Kaap.

—— ——— Houttuin N. H. VI. pl. 56. f. 1. — Van de Kaap.

—— ——— van Ceylon.

—— AQUILA, L. ſp. 6. Bloch. pl. 81. — *L'Aigle.* — *Zee-Arend.* — Uit de Middelandſche Zee.

—— CLAVATA, L. ſp. 8. Bloch. pl. 83. — *La Raye Bouclée.* — *Gewoone Roch.*

—— RHINOBATOS, L. ſp. 9. — *La Raye Rhinobate*, Cep. I. p. 145. — *Haairoch.* — Uit de Middelandſche Zee.

SQUALUS ACANTHIAS, L. ſp. 1. Bloch. pl. 85. — *L'Aguillat.* — *Doornhaay.*

——— ——— een ongeboren vrucht met het zakje

——— ——— een tweehoofdige vrucht, en eenige eijeren.

——— CENTRINA, L. ſp. 2. Bloch. pl. 115. — *La Centrine.* — *Zee-Varken.* — Uit de Middelandſche Zee.

——— SQUATINA, L. ſp. 4. Bloch pl. 116. — *L'Angelot de Mer.* — Zee-Engel.

——— ZYGAENA, L. ſp. 5. Bloch pl. 117. — *Le Marteau* — Kruishaai.

——— TIBURIO, L. ſp. 6. Houttuin N. H. VI. pl. 56. f. 2. — *Le Squale Pantoufleur*, Cep. I. p. 261. — *Schophaai.* — Van Suriname.

——— GALEUS, L. ſp. 7. p. Bloch pl. 118. — *Le Milandre.* — Ruwe Haai.

——— CATULUS, L. ſp. 10. Bloch pl. 114. — *La Rousſette.* — Geſpikkelde Haai

——— CARCHARIAS, L. ſp. 12. Bloch pl. 119. — *La Lamie.* — Jonas Haai.

——— MUSTELUS, L. ſp 13. Willugbey Ichthijogr. t. B. 4. f. 2. — *Le Squale Emisſole.* Cep. I. 242. — Gladde Haai.

——— PRISTIS, L. ſp. 15. Bloch. pl. 120. — *La Scie.* — Zaagvisch.

——— ——— Foetus.

SCU-

SQUALUS PRISTIS Roſtrum, — de zaag van een volwasſen Zaagvisch.

CHIMÆRA CALLORYNCHUS, L. ſp. 2. *Gronov. Mus.* t. 4. — Van de Kust van Chili.

ACCIPENSER STURIO, L. ſp. 1. Bloch pl. 38. — *L'Esturgeon.* — De gewoone Steur.

BRANCHIOSTEGI. KRAAKBEEN-VINNIGE VISSCHEN MET KIEUW DEKZELS.

LOPHIUS PISCATORIUS, L. ſp. 1. Bloch pl. 87. — *Le Diable de Mer.* — Hoozenbek.

—— VESPERTILIO, L. ſp. 2. Bloch pl. 110. — *Le Chauve ſouris de Mer, Le Lophie.* — *Kikvorsch visch* — Van de Kust van Braſilie.

—— HISTRIO, L. ſp. 3. Bloch. pl. 111. — *Le Crapaud de Mer.* — Kroosvisch. — Uit de Kroozee.

BALISTES MONOCEROS, L. ſp. 1 Bloch pl. 147. — *La Licorne de Mer.* — *Eenhoornige Hoornvisch.* — Van Bahama.

—— TOMENTOSUS, L. ſp. 3. Bloch. pl. 148. f. 148. — *La petite Licorne.* — *Ruige Hoornvisch.* — Uit Westindie.

—— VERRUCOSUS, L. ſp. 5. *Mus. Ad. Tr.* t. 27. f. 4. — *Wrattige Hoornvisch.* — Uit Oostindie.

—— ACULEATUS, L. ſp. 6. Bloch. pl. 149. — *Le Baliſte à pointes.* — *Gedoornde Hoornvisch.* — Uit Oostindie.

—— VETULA, L. ſp 7. Bloch. pl. 150. — *La Veille.* — *Oud Wyf.* — Van het Eiland Ascenſion.

—— BIACULEATUS, Bloch. pl. 148. f. 2. — *Le Baliste à deux piquants.*

—— RINGENS, L. ſp. 8. Houttuin N. H. pl. 69. f. 1. — *Le Baliste ſilonné.* — Uit de Indiſche Zee.

—— CHINENSIS, Bloch. pl. 152. f. 2. — *Le Baliste Chinois.*

—— PUNCTATUS, L. ſp. 15. p. 1472. — *Stipvisch.* — Uit de Indiſche Zee.

OSTRACION TRIQUETER, L. ſp. 1. Bloch. pl. 130. — *Le Coffre lisſé.* — Cep. I. p. 444. — *Strijkijzer.* — Uit de Indiſche Zee.

—— CORNUTUS, L. ſp. 6. Bloch. pl. 133. — *Le Taureau de Mer.* — *Zeekatje.* — Uit de Indiſche Zee.

—— BICAUDALIS, Bloch. pl. 132. — *Le Coffer à deux Piquants.* — Uit de Indiſche Zee.

TETRAODON LAGOCEPHALUS, L. ſp. 2. Bloch pl. 140. — *L'Orbe étoilé* — *Opblazer.* — Uit de Indiſche Zee.

—— —— Houttuin N. H. pl. 69. f. 2. — Van de Kaap.

—— —— Dorſo glauco, Gronovii.

**** TE-

TETRAODON HISPIDUS, L. ſp. 6. p. 1447. Bloch pl. 142. — *Le Floscopſaro.* — Uit de Indiſche Zee.

—— HONCKENII, L. ſp. 11. p. 1446. Bloch pl. 143. — *Le Herisſon tigré.* — Uit de Japanſche Zee.

—— ARGENTEUS. — Van de Kaap.

—— OCELLATUS, L. ſp. 4. p. 1445. Bloch pl. 143. — *Le Croisſant.* — Van China.

—— VARIEGATUS, Gronov. Zoophyl. fasc. I. p. 49. n°. 182.

DIODON ATINGA, L. ſp. 1. Bloch. pl. 125. — *L'Atingue.* — *Ronde Egelvisch.* — Uit de Indiſche Zee.

—— HYSTRIX, L. ſp. 2. Bloch. pl. 126. — *Le Guara.* — *Pennevisch.* — Van de Kaap.

—— SPINOSUS, Houttuin N. H. VIII. pl. 69. f. 3. — Uit de Indiſche Zee.

—— ORBICULARIS, Bloch. pl. 127. — *L'Orbe Herisſon.*

—— MOLA, L. ſp. 3. Bloch. pl. 128. — *La Lune.* — *Molenſteenvisch.* — Uit de Middelandſche Zee.

CYCLOPTERUS LUMPUS, L. ſp. 1. Bloch. pl. 90. — *Le Lievre de Mer.* — *Snottolf.*

—— LIPARIS, L. ſp. 3. Bloch. pl. 123. f. 3. — *Le Cycloptere Barbué.*

CENTRISCUS SCUTATUS, L. ſp. 1. Bloch. pl. 123. f. 2. — *La Becasſe bouclée.*

SYNGNATUS TYPHLE, L. ſp. 1. Bloch. pl. 91. — *L'Aiguille de Mer.* — *Zeskantige Naaldvisch.*

—— ACUS, L. ſp. 2. Bloch. pl. 91. — *La Trompette.* — *Zevenkantige Naaldvisch.*

—— PELAGICUS, L. ſp. 3. Bloch. pl. 109. — *La Trompette du Cap.* — *Kouzebandje.* — Uit de Krooszee.

—— OPHIDION, L. ſp. 5. Bloch. pl. 91. — *La Vipere de Mer.* — *Zee-Adder.*

—— BIACULEATUS, L. ſp. — *L'Epine double.* — Van Bengalen.

—— HIPPOCAMPUS, L. ſp. 7. Bloch. pl. 109. — *Le Cheval Marin.* — *Zeepaardje.* — Uit de Indiſche Zee.

PEGASUS DRACONIS, L. ſp. 1. Bloch. pl. 109. — *Le Dragon.* — *Zeedraakje.* — Uit de Indiſche Zee.

